



Travaux de changement de portes de garde et d'écluses sur le Canal du Rhône au Rhin (CRR) et la Petite Saône (PS)

Dossier de Consultation des Entreprises

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (CCTP)



Travaux de changement de portes de garde et d’écluses sur le Canal du Rhône au Rhin (CRR) et la Petite Saône (PS)
Dossier de Consultation des Entreprises
VNF
Cahier des clauses techniques Particulières (CCTP)

B	23/03/2026	P. MICLO	P. MICLO		Compléments suite observations VNF
A	02/03/2026	P. MICLO	P. MICLO		Première version
INDICE	DATE DE REVISION	REDACTEUR*	VERIFICATEUR*	APPROBATEUR- (SI EXIGENCE)	DESCRIPTION DES MODIFICATIONS

A. CONTEXTE GENERAL ET DESCRIPTION DE L'EXISTANT .8

1. CONTEXTE GÉNÉRAL ET OBJET DE L'OPÉRATION	11
1.1. Objet et contexte général de l'opération	11
1.2. Localisations des différents sites du projet	12
1.3. Synthèse des travaux à réaliser sur les ouvrages	13
1.3.1. Porte de garde 60B Châteauneuf	13
1.3.2. Ecluse n°36 d'Hyèvre-Magny	13
1.3.3. Ecluse n°39 de Lonot	14
1.3.4. Ecluse de garde 56bis de Thoraise.....	14
1.3.5. Porte de garde d'Apremont	14
1.3.6. Dépose et repose des organes de manœuvre	15
1.4. Plannification générale.....	16
2. DONNÉES DISPONIBLES	17
3. PRÉSENTATION DES OUVRAGES	19
3.1. Localisation des ouvrages	19
3.1.1. Porte de garde d'Apremont	19
3.1.2. Porte de garde 60B de Châteauneuf.....	19
3.1.3. Porte amont écluse de garde 56bis de Thoraise	20
3.1.4. Ecluse 39 de Lonot.....	20
3.1.5. Ecluse 36 d'Hyèvre-Magny.....	21
3.2. Identification des portes concernées par un remplacement	22
3.3. Description des portes et équipements de manœuvre actuels	22
3.3.1. Porte de garde d'Apremont	22
3.3.2. Porte de garde 60B de Châteauneuf.....	23
3.3.3. Ecluse de garde 56bis de Thoraise.....	24
3.3.4. Ecluse n°36 d'Hyèvre-Magny	25
3.3.5. Ecluse n°39 de Lonot	27
B. NATURE DES TRAVAUX	30
4. DESCRIPTION DES TRAVAUX PROJETÉS	31

4.1.	Préparation des ouvrages	31
4.1.1.	Batardage des écluses/portes de garde.....	31
4.1.2.	Vidange et maintien à sec du sas	32
4.2.	Ensemble technique : Génie-civil et nettoyage des sas	32
4.2.1.	Mise en sécurité des sas à sec.....	32
4.2.2.	Nettoyage du sas des écluses.....	33
4.2.3.	Reprise du GC des appuis des portes (faux busc, bec de chardonnet, crapaudine, etc.)	33
4.2.3.1.	Bec de chardonnet	33
4.2.3.2.	Pivots crapaudines et colliers tourillons	34
4.2.3.3.	Faux busc	34
4.2.3.4.	Contrebutées	35
4.2.3.5.	Limites de prestation génie civil	35
4.2.4.	Création d'escaliers	35
4.2.5.	Reprise des rainures à batardeaux	36
4.3.	Ensemble technique : Vantellerie et organes de manœuvres... 37	
4.3.1.	Dépose et évacuation des portes	37
4.3.2.	Fourniture et pose des nouvelles portes	37
4.3.2.1.	Description des portes neuves	37
4.3.2.2.	Composition des vantaux - Ossature	38
4.3.2.3.	Composition des vantaux : système de vantelles	39
4.3.2.4.	Étanchéité des vantaux	40
4.3.2.5.	Dispositifs de protection	41
4.3.2.6.	Passerelle de service	41
4.3.2.7.	Support pour système de manœuvre de vantelles	41
4.3.2.8.	Oreilles de levage	41
4.3.3.	Fourniture et pose des organes de manœuvre	42
4.3.3.1.	Organes de manœuvre des vantaux	42
4.3.3.2.	Organes de manœuvre des vantelles	44
4.3.4.	Mise en œuvre de batardeaux de chantiers	45
5.	ANALYSE DES CONTRAINTES ET ORGANISATION OPÉRATIONNELLE	46
5.1.	Analyse des contraintes.....	46
5.1.1.	Fiabilité et sécurité.....	46
5.1.1.1.	Fiabilité	46

5.1.1.2. Sécurité	46
5.1.2. Déchets de chantier et industriels.....	46
5.1.3. Contraintes amiantes et plomb.....	47
5.1.4. Contraintes environnementales.....	47
5.2. Organisation phase chantier.....	48
5.2.1. Accès/circulation aux zones de chantier	48
5.2.2. Co-activités durant le chantier	49
5.2.3. Gestion des eaux en phase chantier.....	49
5.2.4. Phasage des travaux.....	50
5.2.4.1. Phasage général	50
5.2.4.2. Phasage annexe Porte Apremont	51
C. SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES	53
6. SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES	54
6.1. Réglementation générales applicables aux travaux	54
6.2. Vantellerie.....	55
6.2.1. Normes et référentiels applicables	55
6.2.2. Aciers soudés	55
6.2.3. Métaux d'apport pour soudage	55
6.2.4. Aciers non soudés	55
6.2.5. Aciers moulés.....	55
6.2.6. Aciers pour pivot-crapaudine.....	55
6.2.7. Bronze.....	56
6.2.8. Revêtement anticorrosion	56
6.2.8.1. Système de peinture	56
6.2.8.2. Galvanisation	56
6.2.9. Joints d'étanchéité	56
6.2.10. Boulonnerie	56
6.3. Vérins hydrauliques.....	56
6.3.1. Normes et référentiels applicables	57
6.3.2. Vérins de manœuvre des vantaux.....	57
6.3.3. Vannes trois voies	57
6.3.4. Flexibles.....	57
6.3.5. Tuyauterie rigide	57

6.4.	Passerelles et garde-corps	57
6.5.	Coffrages	58
6.6.	Bétons	58
6.6.1.	Agrégats.....	58
6.6.2.	Bétons.....	58
6.6.3.	Liants hydrauliques	59
6.6.4.	Eau de gâchage.....	59
6.6.5.	Armatures	59
6.6.6.	Adjuvants.....	59
6.7.	Mortiers	59
7.	MODALITÉS DE CALCUL ET DE RÉALISATION	60
7.1.	Hypothèses de calcul	60
7.1.1.	Passerelles	60
7.1.2.	Ossature principale	60
7.1.2.1.	Cas de charge	60
7.1.2.2.	Limites de résistance	60
7.1.2.3.	Déformations admissibles	61
7.1.2.4.	Vérification des assemblages	61
7.1.2.5.	Exigence complémentaire spécifique aux pièces de rotation et d'appui.....	61
7.2.	Dessins d'exécution.....	61
7.3.	Modalités de réalisation.....	63
7.3.1.	Génie civil	63
7.3.1.1.	Gestion des matériaux	63
7.3.1.2.	Ancrages	63
7.3.1.3.	Scelllements.....	63
7.3.1.4.	Résines.....	63
7.3.2.	Reconstruction des becs de chardonnet.....	63
7.3.3.	Pose des tuyauteries hydrauliques (rappel du contexte)	64
7.3.4.	Géométrie et conformité	64

D. MODALITES D'EXECUTION DU MARCHE DE TRAVAUX

65

8.	DISPOSITIONS D'EXECUTION GÉNÉRALES.....	66
8.1.	Conditions Matérielles d'execution des travaux	66

Cahier des clauses techniques Particulières (CCTP)

TRAVAUX DE CHANGEMENT DE PORTES DE GARDE ET D'ECLUSES SUR LE CANAL DU RHONE AU RHIN (CRR) ET LA PETITE SAONE (PS)

8.2.	Installation de chantier	66
8.2.1.	Signalisation de chantier	67
8.2.1.1.	Panneau de chantier	67
8.2.1.2.	Signalisation sur la voie publique et sur les abords du canal	67
8.2.1.3.	Présence de riverains et maintien de la circulation	67
8.2.2.	Permanence et gardiennage	67
8.2.3.	Installation de la base vie et salle de réunion	67
8.3.	Maîtrise des eaux	67
9.	DOCUMENTS D'EXÉCUTION DES TRAVAUX	69
9.1.	Etudes d'exécution	69
9.1.1.	Généralités.....	69
9.1.2.	Programme des études.....	70
9.1.2.1.	Calculs justificatifs des ouvrages	70
9.1.2.2.	Etudes génie-civil	70
9.1.2.3.	Etudes vantellerie et motorisation	71
9.1.3.	Programme d'exécution des travaux.....	72
9.1.4.	Plan d'exécution.....	73
9.2.	Dossier des ouvrages exécutés – Plans de récolement.....	73
9.2.1.	Manuel de fonctionnement et d'entretien	73
9.2.1.1.	Objet	74
9.2.1.2.	Conditions requises	74
9.2.1.3.	Dispositions des sections.....	74
9.2.2.	Notice d'exploitation.....	74
9.2.3.	Notice de maintenance – Plan de maintenance préventive	75
9.2.4.	Liste définitive d'outillages spéciaux et de pièces de rechange	75
9.3.	Projet des installations de chantier	75
9.4.	Plan d'assurance environnement et contraintes environnementales	76
9.5.	Plan particulier de sécurité et protection de la santé	77
9.5.1.	Rédaction et application du PPSPS.....	77
9.5.2.	Contraintes appliquées au présent chantier	77
9.5.2.1.	Hygiène et sécurité.....	77
9.5.2.2.	Emplacements de travail et de circulation.....	78
9.5.2.3.	Regards, trappes et ouvertures dans le sol	78

9.6. Plan d'assurance qualité.....	78
9.6.1. Document d'organisation générale, document préalable à l'exécution, documents de suivi d'exécution.....	78
9.6.2. SOGED	79
10. CONTRÔLES ET ESSAIS	80
10.1. Généralités.....	80
10.2. Point d'arrêts	80
10.3. Rappel sur la qualité des travaux.....	80
10.4. Contrôles et essais en usine ou en plateforme des matériels... ..	80
10.4.1. Contrôles matériels	81
10.4.2. Contrôles fonctionnels	81
10.4.3. Matériels de mesures	81
10.5. Contrôles sur site.....	82
10.5.1. Généralités – Installation des matériels	82
10.5.2. Contrôle des équipements sur le site	82
10.5.2.1. Contrôles qualité et essais des éléments de vantellerie.....	82
10.5.2.2. Essais et contrôles à effectuer avant l'expédition sur le site	83
10.5.2.3. Contrôles et essais sur le site en cours ou en fin de travaux	84
11. RESPONSABILITÉ DU TITULAIRE	85
12. GARANTIES	86
12.1. Définition d'une panne.....	86
12.2. Obligations de l'entrepreneur	86
12.3. Déclaration de panne	86
13. RÉCEPTION.....	87
13.1. Achèvement des travaux	87
13.2. Opérations préalables à la réception	87
13.3. Réception	87
13.4. Refus des installations.....	87
ANNEXES	88
A - Documents divers	88

A. CONTEXTE GENERAL ET DESCRIPTION DE L'EXISTANT



1. CONTEXTE GENERAL ET OBJET DE L'OPERATION

1.1. OBJET ET CONTEXTE GENERAL DE L'OPERATION

Les réseaux fluviaux du Canal du Rhône au Rhin et de la Petite Saône gérés par VNF s'inscrivent dans la volonté de moderniser ses ouvrages afin de répondre aux enjeux environnementaux, sociaux et économiques. Les ouvrages, en particulier les écluses, participent au développement des mobilités commerciales, touristiques ou de marchandises.

C'est dans cette optique de modernisation et maintien du développement que VNF souhaite engager des travaux pour le changement de portes de garde et d'écluses sur le canal du Rhône au Rhin (CRR) et la Petite Saône (PS).

Les travaux consistent au changement des portes de garde et d'écluses sur le Canal du Rhône au Rhin (CRR) et la petite Saône (PS). Ce sont 5 ouvrages qui sont concernés : 4 sur le CRR et 1 sur la PS. Les travaux visent un programme 2026-2030 à raison d'un ouvrage par an.

Les ouvrages concernés par les travaux de remplacement sont :

- Porte de garde 60B de Châteauneuf – Canal du Rhône au Rhin
- Ecluse 36 d'Hyèvre-Magny – Canal du Rhône au Rhin
- Ecluse 39 de Lonot – Canal du Rhône au Rhin
- Porte amont de l'écluse de garde 56bis de Thoraise – Canal du Rhône au Rhin
- Porte de garde d'Apremont – Petite Saône

Tous ces ouvrages présentent des dégradations notables et avancées, notamment un état de corrosion généralisée des vantaux où viennent s'ajouter des éléments repris hétérogènes et non conformes (soudures, tôles rapportées, etc.). L'objectif de l'opération est de remplacer ces portes devenues vétustes et non conformes en intervenant également sur toutes les pièces associées aux portes (étanchéité, rotation, passerelles, butées, revêtement, etc.). Chaque site présente des spécificités et des contraintes environnementales, techniques et d'exploitation différentes dont il faut tenir compte.

Les travaux se dérouleront pendant les périodes de chômage selon le planning obligatoire suivant :

Ouvrage	Réseau	Période de travaux
Porte de garde 60B de Châteauneuf	Canal du Rhône au Rhin	Décembre 2026
Porte de garde d'Apremont	Petite Saône	Février 2027
Ecluse 36 d'Hyèvre-Magny	Canal du Rhône au Rhin	Décembre 2027
Ecluse 39 de Lonot	Canal du Rhône au Rhin	Décembre 2028
Ecluse de garde 56bis de Thoraise	Canal du Rhône au Rhin	Décembre 2029

1.2. LOCALISATIONS DES DIFFERENTS SITES DU PROJET

Les quatre premiers ouvrages sont situés sur le canal du Rhône au Rhin au Sud-Ouest et Nord-Est de Besançon. Le cinquième ouvrage est situé au Sud de Mantoche.

Les ouvrages, respectivement :

- (1) la Porte de garde d'Apremont,
- (2) la Porte de garde 60B de Châteauneuf,
- (3) la Porte amont de l'écluse de garde 56bis de Thoraise dite de Montferrand,
- (4) l'Ecluse 39 de Lonot,
- (5) l'Ecluse 36 d'Hyèvre-Magny,

sont représentés ci-dessous sur la figure 1.

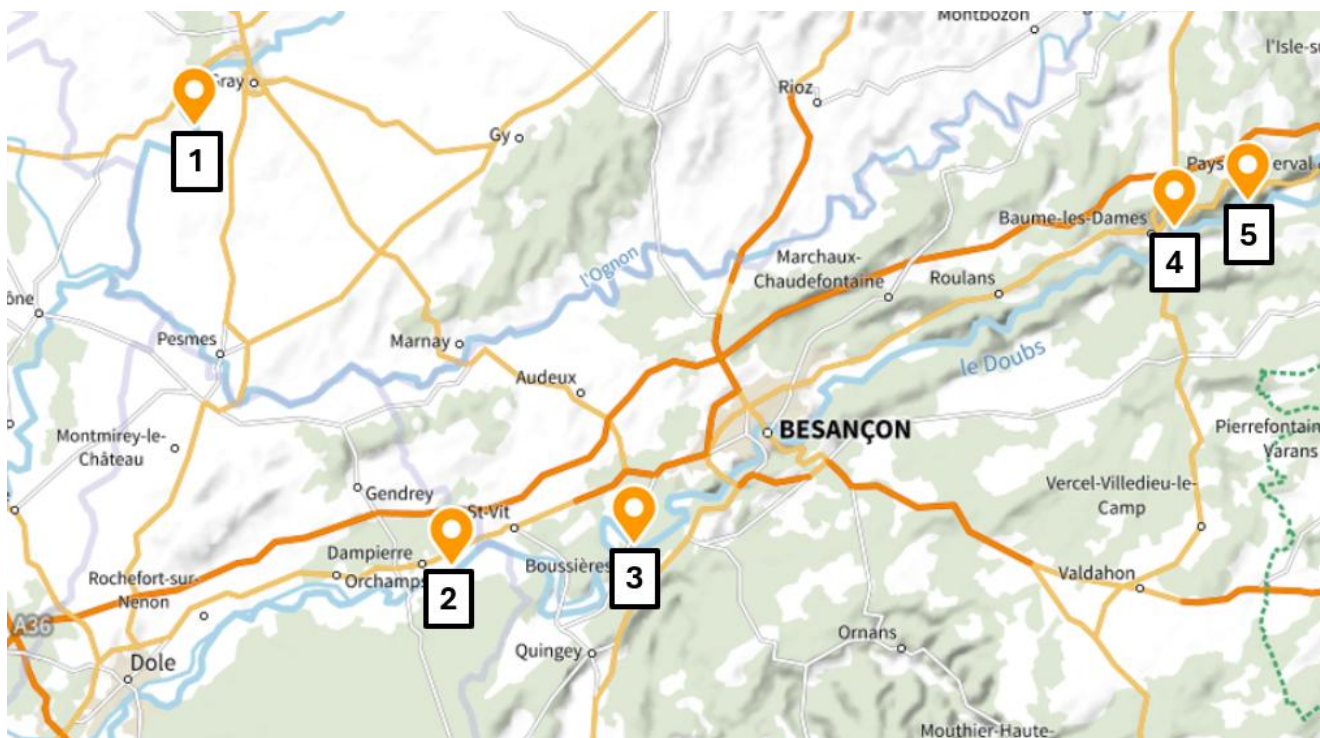


Figure 1 : Vue en plan Géoportail des ouvrages sur le canal du Rhône au Rhin et de la Petite Saône

1.3. SYNTHÈSE DES TRAVAUX À RÉALISER SUR LES OUVRAGES

1.3.1. Porte de garde 60B Châteauneuf

Les missions prescrites au Titulaire du marché sont :

- **Dépose et évacuation des deux portes** comprenant les vantaux, les équerres crapaudines et tourillons, les pivots crapaudines et tourillons, les poteaux busqués et tourillons, et les passerelles de service
- **Purgeage des becs de chardonnet actuels** dans le but de reconstruire de nouveaux becs de chardonnet,
- **Création de nouveaux becs de chardonnet** comprenant leur coffrage, ferrailage, bétonnage,
- **Démolition des faux buscs actuels** pour la construction des nouveaux faux buscs,
- **Réfection des faux buscs** aux mêmes dimensions que les anciens,
- **Création des pivots crapaudines et pivots tourillons** destinés à recevoir les nouveaux vantaux,
- **Pose des nouvelles portes** comprenant une vantelle papillon par vantail, les brimballes, l'équerre crapaudine et l'équerre tourillon, des appuis latéraux, des poteaux busqués et poteaux tourillons, des dispositifs d'étanchéité, des supports de fixation pour les passerelles et pour le système de manœuvre et des oreilles de levage,
- Fourniture de passerelle de service avec garde-corps.

La mécanisation par moteurs des vantaux et des vantelles papillon est déjà assurée actuellement et le changement des équipements de manœuvre n'est donc pas nécessaire pour cet ouvrage. VNF sera en charge de la repose des organes de manœuvre.

1.3.2. Ecluse n°36 d'Hyèvre-Magny

Les missions prescrites au Titulaire du marché sont :

- **Dépose et évacuation des deux portes** comprenant les vantaux, les équerres crapaudines et tourillons, les pivots crapaudines et tourillons, les poteaux busqués et tourillons, et les passerelles de service
- **Purgeage des becs de chardonnet actuels** dans le but de reconstruire de nouveaux becs de chardonnet,
- **Création de nouveaux becs de chardonnet** comprenant leur coffrage, ferrailage, bétonnage,
- **Démolition des faux buscs actuels** pour la construction des nouveaux faux buscs,
- **Réfection des faux buscs** aux mêmes dimensions que les anciens,
- **Création des pivots crapaudines et pivots tourillons** destinés à recevoir les nouveaux vantaux,
- **Pose des nouvelles portes** comprenant des vantelles guillotine à vérins hydrauliques pour les portes aval (pas de vantelles portes amont), les brimballes, l'équerre crapaudine et l'équerre tourillon, des appuis latéraux, des poteaux busqués et poteaux tourillons, des dispositifs d'étanchéité, des supports de fixation pour les passerelles et le système de manœuvre, et des oreilles de levage,
- **Fourniture de passerelle de service** avec garde-corps.

Les éléments mécaniques tels que les vérins hydrauliques des vantaux et les vérins hydrauliques des vantelles aval sont conservés et seront réutilisés sur les nouvelles portes. VNF sera en charge de la repose des organes de manœuvre.

1.3.3. Ecluse n°39 de Lonot

Les missions prescrites au Titulaire du marché sont :

- A confirmer : fourniture de batardeaux de chantier à mettre en œuvre en applique et en pression de la tête amont.
- **Reconstruction des rainures** à batardeaux amont,
- **Dépose et évacuation des deux portes** comprenant les vantaux, les équerres crapaudines et tourillons, les pivots crapaudines et tourillons, les poteaux busqués et tourillons, et les passerelles de service
- **Purgeage des becs de chardonnet actuels** dans le but de reconstruire de nouveaux becs de chardonnet,
- **Création de nouveaux becs de chardonnet** comprenant leur coffrage, ferrailage, bétonnage,
- **Démolition des faux buscs actuels** pour la construction des nouveaux faux buscs,
- **Réfection des faux buscs** aux mêmes dimensions que les anciens,
- **Création des pivots crapaudines et pivots tourillons** destinés à recevoir les nouveaux vantaux,
- **Pose des nouvelles portes** comprenant des vantelles guillotine à vérins hydrauliques pour les portes aval (pas de vantelles portes amont), les brimballes, l'équerre crapaudine et l'équerre tourillon, des appuis latéraux, des poteaux busqués et poteaux tourillons, des dispositifs d'étanchéité, des supports de fixation pour les passerelles et le système de manœuvre, et des oreilles de levage,
- **Fourniture de passerelle de service** avec garde-corps,

Les éléments mécaniques tels que les vérins hydrauliques des vantaux et les vérins hydrauliques des vantelles aval sont conservés et seront réutilisés sur les nouvelles portes. VNF sera en charge de la repose des organes de manœuvre.

1.3.4. Ecluse de garde 56bis de Thoraise

Les missions prescrites au Titulaire du marché sont :

- **Dépose et évacuation des deux portes** comprenant les vantaux, les équerres crapaudines et tourillons, les pivots crapaudines et tourillons, les poteaux busqués et tourillons, et les passerelles de service,
- **Ne s'applique qu'aux portes amont :**
 - **Purgeage des becs de chardonnet actuels** dans le but de reconstruire de nouveaux becs de chardonnet,
 - **Création de nouveaux becs de chardonnet** comprenant leur coffrage, ferrailage, bétonnage,
 - **Démolition du faux busc actuel** pour la construction des nouveaux faux buscs,
 - **Réfection du faux busc** aux mêmes dimensions que les anciens,
 - Création des pivots crapaudines et pivots tourillons destinés à recevoir les nouveaux vantaux,
 - **Pose des nouvelles portes** comprenant des vantelles guillotine à crémaillère, les brimballes, l'équerre crapaudine et l'équerre tourillon, des appuis latéraux, des poteaux busqués et poteaux tourillons, des dispositifs d'étanchéité, des supports de fixation pour les passerelles et le système de manœuvre, et des oreilles de levage,
 - Fourniture de passerelle de service avec garde-corps,

Les éléments mécaniques tels que le moteur des vantelles de la porte amont est conservé et sera réutilisé sur les nouvelles portes.

1.3.5. Porte de garde d'Apremont

Les missions prescrites au Titulaire du marché sont :

- **Dépose et évacuation des deux portes** comprenant les vantaux, les équerres crapaudines et tourillons, les pivots crapaudines et tourillons, les poteaux busqués et tourillons, et les passerelles de service
- **Purgeage des becs de chardonnet actuels** dans le but de reconstruire de nouveaux becs de chardonnet,
- **Création de nouveaux becs de chardonnet** comprenant leur coffrage, ferrailage, bétonnage,
- **Démolition du faux busc actuel** pour la construction d'un nouveau faux busc,
- **Réfection du faux busc** aux mêmes dimensions que l'ancien,
- **Création des pivots crapaudines et pivots tourillons** destinés à recevoir les nouveaux vantaux,
- **Pose des nouvelles portes** comprenant une vantelle guillotine par vantail, les brimballes et crémaillères, l'équerre crapaudine et l'équerre tourillon, des appuis latéraux, des poteaux busqués et poteaux tourillons, des dispositifs d'étanchéité, des supports de fixation pour les passerelles et pour le système de manœuvre et des oreilles de levage,
- **Fourniture et pose des systèmes de manœuvre**, les systèmes de manœuvre tels que : les vérins hydrauliques, la tuyauterie hydraulique, une nouvelle centrale hydraulique et les crics/crémaillères seront installés par les entreprises et non VNF.
- **Fourniture de passerelle de service** avec garde-corps,
- **Création d'escaliers au droit des culées de chaque côté de rive.**

1.3.6. Dépose et repose des organes de manœuvre

1.3.6.1.1. Cas général

VNF garde la charge de :

- La dépose des organes de manœuvres
 - Cric, crémaillère et motorisation
 - Vérin et circuit hydraulique
- La repose des organes de manœuvres sur le même principe qu'avant la dépose.

Pour cela, il conviendra que le Titulaire définisse lors de la conception des portes et avant la fabrication, les interactions avec les circuits et systèmes de manœuvres des vantaux et des vantelles.

1.3.6.1.2. Cas spécifique de la porte de garde d'Apremont

Seule la porte de garde d'Apremont doit faire l'objet d'une fourniture et pose d'organes de manœuvres dans le cadre de ce marché. Le titulaire du marché aura alors à charge de :

- La fourniture de crics et crémaillères pour les vantelles
- La fourniture d'un dispositif de vérins hydrauliques, circuit et centrale pour la manœuvre manuelle des vantaux.

1.4. PLANNIFICATION GENERALE

La chronologie respectera les contraintes de planning établies par VNF, en lien avec les périodes de chômage des ouvrages :

Ouvrage	Tranche	Période de travaux sur site
Porte de garde 60B de Châteauneuf	TF	Décembre 2026
Porte de garde d'Apremont	TO001	Février 2027
Ecluse 36 d'Hyèvre-Magny	TO002	Décembre 2027
Ecluse 39 de Lonot	TO003	Décembre 2028
Porte amont de l'écluse de garde 56bis de Thoraise	TO004	Décembre 2029

Le mois suivant les travaux du Titulaire, VNF réalisera des travaux (hors présent marché) de rénovation et de nettoyage de ses ouvrages, impliquant de réaliser les travaux du Titulaire impérativement dans le délai de réalisation des travaux sur site.

En synthèse, une période de travaux « type » se traduira par le déroulé « macro » suivant :

	Sem 44	Sem 45	Sem 46	Sem 47	Sem 48	Sem 49	Sem 50	Sem 51	Sem 52	Sem 01	Sem 02	Sem 03	Sem 04	Sem 05
	Novembre				Décembre				Janvier					
Installations de chantier														
Pose de la base vie														
Fermeture et déviation des itinéraires cyclables														
Travaux terrestres n'impactant pas la navigation														
Travaux amélioration des accès exploitation														
Préparation zones de stockage portes														
Livraison des portes														
Batardage de l'ouvrage														
Travaux sas à sec														
Dépose des portes														
Remplacement des pièces fixes														
Pose des portes														
Réglages et réception														
Travaux GC (hors marché portes)														

Ce phasage est indicatif et ne considère pas les singularités et prescriptions spécifiques de chaque ouvrage. Il appartient au Titulaire de se conformer aux prescriptions du CCTP et de réaliser son phasage permettant de respecter les délais établis au CCAP.

Afin d'assurer la maîtrise des délais, la période de travaux du présent marché sera encadré au moyen d'un délai relatif aux travaux de démolitions, de poses des portes et des essais à sec. Les essais en eau feront l'objet d'un délai partiel spécifique, dès lors que les travaux GC réalisés en MOE interne VNF seront terminés.

Les délais et leur modalité d'applications sont formalisés à l'article 6 du CCAP.

2. DONNEES DISPONIBLES

Les documents techniques et données considérées pour la rédaction du présent CCTP sont regroupés dans le tableau ci-dessous :

Volet technique	Ouvrage	Sous-dossier	Fichier-document	Contenu
AMIANTE-PLOMB	56BIS		56bis_RAT.pdf	Rapport amiante 56 bis
AMIANTE - PLOMB	56BIS		56bis_RPT.pdf	Rapport plomb 56bis
AMIANTE - PLOMB	60BIS		60BIS - RAT-RPT.pdf	Rapport amiante et plomb 60bis
AMIANTE - PLOMB	60BIS		60BIS - RAT-RPT_Annexe.pdf	Annexe rapport amiante et plomb 60bis
AMIANTE - PLOMB	APREMONT		PG Apremont - RAT.pdf	Rapport amiante Apremont
AMIANTE - PLOMB	APREMONT		PG Apremont - RPT.pdf	Rapport plomb Apremont
AMIANTE - PLOMB	E36		E36 - RAT.pdf	Rapport amiante E36
AMIANTE - PLOMB	E36		E36 - RAT_Annexe.pdf	Annexe rapport amiante E36
AMIANTE - PLOMB	E36		E36 - RPT.pdf	Rapport plomb E36
AMIANTE - PLOMB	E39		E39 - RAT-RPT.pdf	Rapport amiante et plomb E39
AMIANTE - PLOMB	E39		E39 - RAT-RPT_Annexe.pdf	Annexe rapport amiante et plomb E39
DIVERS	APREMONT	Acces_portes_garde_A premont	Plan_de_masse_Apremont.pdf	Plan ouvrage Apremont
DIVERS	APREMONT	DIAG Roubay	Diag PdG Apremont 2022-02-24.pdf	Rapport diagnostic ROUBY PG Apremont

DIVERS	APREMONT	Historique Apremont	PG	Plan_detaille.pdf	Plan de l'ouvrage
DIVERS	APREMONT	Historique Apremont	PG	Rapport_subdi_11-10-1982.pdf	Justification optimisation nature du radier
DIVERS	APREMONT	vidange_porte_de_gar de_2022		20220221_144539.jpg	Photo vidange PG Apremont 2022
SEDIMENTS				Rapport sédiments E36 - 39 PG 56bis - 60bis.pdf	Rapport de l'analyse de la composition des sédiments E36 39 56bis et 60bis
SEDIMENTS				Rapport sédiments PG Apremont.pdf	Rapport de l'analyse de la composition des sédiments Apremont

3. PRESENTATION DES OUVRAGES

3.1. LOCALISATION DES OUVRAGES

3.1.1. Porte de garde d'Apremont

La Porte de garde d'Apremont est située au PK 273 de la Petite Saône, 70 100 MANTOCHE.

Coordonnées GPS : 47°24'35.7"N 5°32'32.4"E



Figure 1 Vue en plan Géoportail de la Porte de garde d'Apremont

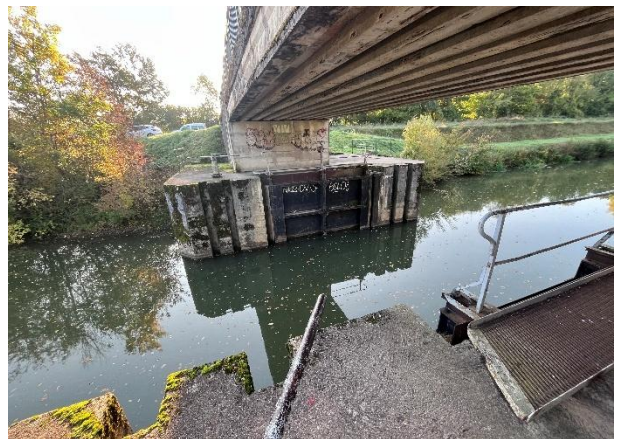


Figure 2 Illustration de la porte de garde d'Apremont

3.1.2. Porte de garde 60B de Châteauneuf

La Porte de garde 60B de Châteauneuf est située au PK 42 + 310 du canal du Rhône au Rhin, 39 700 DAMPIERRE

Coordonnées GPS : 47°09'27.1"N 5°45'37.0"E



Figure 3 Vue en plan Géoportail de la Porte de garde 60B de Châteauneuf



Figure 4 Illustration de la porte de garde 60B de Châteauneuf

3.1.3. Porte amont écluse de garde 56bis de Thoraise

La porte amont de l'écluse de garde 56bis de Thoraise est située au PK 60 + 280 du canal du Rhône au Rhin, 25 320 THORAISE

Coordonnées GPS : 47°10'12.1"N 5°54'53.2"E

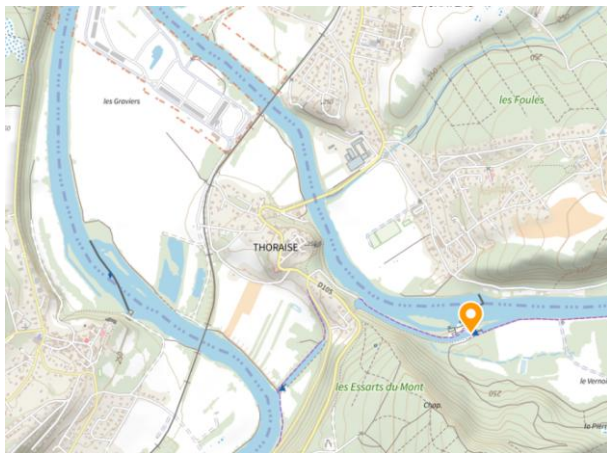


Figure 5 Vue en plan Géoportail de la Porte amont écluse de garde 56bis de Thoraise



Figure 6 Illustration de la porte de garde 56bis de Thoraise

3.1.4. Ecluse 39 de Lonot

L'écluse 39 de Lonot est située au PK 111 + 745 du canal du Rhône au Rhin, 25 110 BAUME DES DAMES.

Coordonnées GPS : 47°21'06.8"N 6°22'25.1"E



Figure 7 Vue en plan Géoportail de l'Ecluse 39 de Lonot



Figure 8 Illustration de l'écluse 39 de Lonot

3.1.5. Ecluse 36 d'Hyèvre-Magny

L'écluse 36 d'Hyèvre-Magny est située au PK 118 + 620 du canal du Rhône au Rhin, 25 110 HYEUVRE-MAGNY.

Coordonnées GPS : 47°22'00.2"N 6°26'09.8"E



Figure 9 Vue en plan Géoportail de l'Ecluse 36 d'Hyèvre-Magny



Figure 10 Illustration de l'écluse 36 de Hyèvre-Magny

3.2. IDENTIFICATION DES PORTES CONCERNEES PAR UN REMPLACEMENT

Le tableau ci-dessous identifie les portes concernées par un remplacement sur les ouvrages concernés.

Tableau 1 Identification des portes à remplacer dans le cadre du marché

Ouvrage	Portes concernées	Dimensions des vantaux
Porte de garde 60B de Châteauneuf	Porte unique	H x l (m) : $\approx 6.80 \times 3.25$
Écluse n°36 d'Hyèvre-Magny	Porte amont et aval	Vantaux amont H x l (m) : $\approx 5.30 \times 3.10$ Vantaux aval H x l (m) : $\approx 6.24 \times 3.10$
Écluse n°39 de Lonot	Porte amont et aval	Vantaux amont H x l (m) : $\approx 6.85 \times 3.10$ Vantaux aval : à relever par le Titulaire
Écluse de garde 56bis de Thoraise (Montferrand)	Porte amont : dépose + pose Porte aval : dépose seule	Vantaux amont H x l (m) : $\approx 5.90 \times 3.60$
Porte de garde d'Apremont	Porte unique	H x l (m) : $\approx 5.59 \times 4.65$

3.3. DESCRIPTION DES PORTES ET EQUIPEMENTS DE MANŒUVRE ACTUELS

3.3.1. Porte de garde d'Apremont

Le système de manœuvre actuel est composé de :

- **Manœuvre des vantelles :**
 - Deux vantelles guillotines (1 par vantail)
 - Deux brimballes et deux crics à crémaillère (1 de chaque par vantail)
- **Manœuvre des vantaux :**
 - Deux cabestans pour manœuvrer les vantaux au moyen de cordes / câbles.

L'ouvrage est une porte de garde qui sert qu'à isoler le bief aval en cas de crue ou de situation exceptionnelle. L'ouvrage ne constitue en rien un point d'éclusage des bateaux, les portes restent ouvertes et ne sont fermées qu'en cas de besoin. Les vantaux sont manœuvrés manuellement avec l'assistance de cabestans sur les bajoyers. Les vantelles sont manœuvrées à l'aide des crics et crémaillères au droit des passerelles des portes.



Figure 15 : Cabestans pour manœuvre des portes.



Figure 16 : Crics et crémaillères pour manœuvre des vantelles.

3.3.2. Porte de garde 60B de Châteauneuf

Le système de manœuvre actuel est composé de :

- **Manœuvre des vantaux** : Système crémaillère courbes et motorisée pour vantaux
- **Manœuvre des vantelles** : Vantelles papillon motorisées

L'ouvrage est une porte de garde qui sert qu'à isoler le bief aval en cas de crue ou de situation exceptionnelle. L'ouvrage ne constitue en rien un point d'éclusement des bateaux, les portes restent ouvertes et ne sont fermées qu'en cas de besoin ou de crues. Les vantaux sont manœuvrés à l'aide d'un système de crémaillère motorisée et les vantelles sont des vantelles papillons manœuvrées par des moteurs.



Figure 7 : Moteur manœuvre vantail (gauche), moteurs vantelle papillon (droite).

3.3.3. Ecluse de garde 56bis de Thoraise

Le système de manœuvre actuel est composé de :

- Manœuvre des vantes :
 - Servomoteur, cric et crémaillère
 - Vantes guillotine
- Manœuvre des vantaux :
 - Système manuel crémaillère pour vantaux (en cours de motorisation)

L'ouvrage est une écluse où le niveau du bief amont est égal au bief aval, elle ne remplit plus la fonction d'éclusage. Toutefois, la porte amont est employée comme porte de garde. La porte aval n'est plus utilisé.



Figures 14 : Cric/crémaillère motorisé

■ **Spécificité relative aux travaux sur l'écluse 56bis**

Contrairement aux autres ouvrages où le projet consiste au changement des portes de chacun d'eux, les portes aval de l'écluse 56bis **seront uniquement déposées** sans aucune pose de nouvelles portes. L'ouvrage a pour but d'être transformé en porte de garde seulement.

3.3.4. Ecluse n°36 d'Hyèvre-Magny

Le système de manœuvre actuel est composé de :

■ **Manœuvre des vantelles :**

- Aqueduc vanne cloche → amont,
- 2 vantelles guillotine, cric + crémaillère → amont,
- 2 vantelles guillotines vérins hydrauliques → aval,

■ **Manœuvre des vantaux :** Vérins hydrauliques pour manœuvre des vantaux.

L'ouvrage est une simple écluse disposant de passerelles sur les portes amont et aval. L'écluse est fonctionnelle et est utilisée pour la navigation des bateaux sur Le Doubs.

Le remplissage du sas est assuré à l'amont par l'intermédiaire des vannes cloches de l'aqueduc. Les vantelles amont ne sont plus employées selon l'exploitant et ne souhaite pas conserver de vantelles amont pour la nouvelle porte. La vidange du sas est quant à elle assurée à l'aval du sas par l'intermédiaire de vantelles guillotine motorisées.



Figure 8 : Aqueduc amont



Figures 9 : Crics crémaillères vanteles amont / Vérins hydrauliques vanteles aval.

Cahier des clauses techniques Particulières (CCTP)

TRAVAUX DE CHANGEMENT DE PORTES DE GARDE ET D'ECLUSES SUR LE CANAL DU RHONE AU RHIN (CRR) ET LA PETITE SAONE (PS)



Figures 10 : Vérins hydrauliques vantaux.

3.3.5. Ecluse n°39 de Lonot

Le système de manœuvre actuel est composé de :

- **Manœuvre des vannes :**
 - Aqueduc → amont,
 - Vannes guillotine → amont,
 - 2 vannes guillotine vérins hydrauliques → aval,
- **Manœuvre des vantaux :** Vérins hydrauliques pour manœuvre des vantaux.

L'ouvrage est une simple écluse disposant de passerelles sur les portes amont et aval. L'écluse est fonctionnelle et est utilisée pour la navigation des bateaux sur Le Doubs.

Le remplissage du sas est assuré à l'amont par l'intermédiaire des vannes cloches de l'aqueduc. Les vannes amont ne sont plus employées selon l'exploitant et ne souhaite pas conserver de vannes amont pour la nouvelle porte. La vidange du sas est quant à elle assurée à l'aval du sas par l'intermédiaire de vannes guillotine motorisées.



Figures 11 : Aqueduc amont

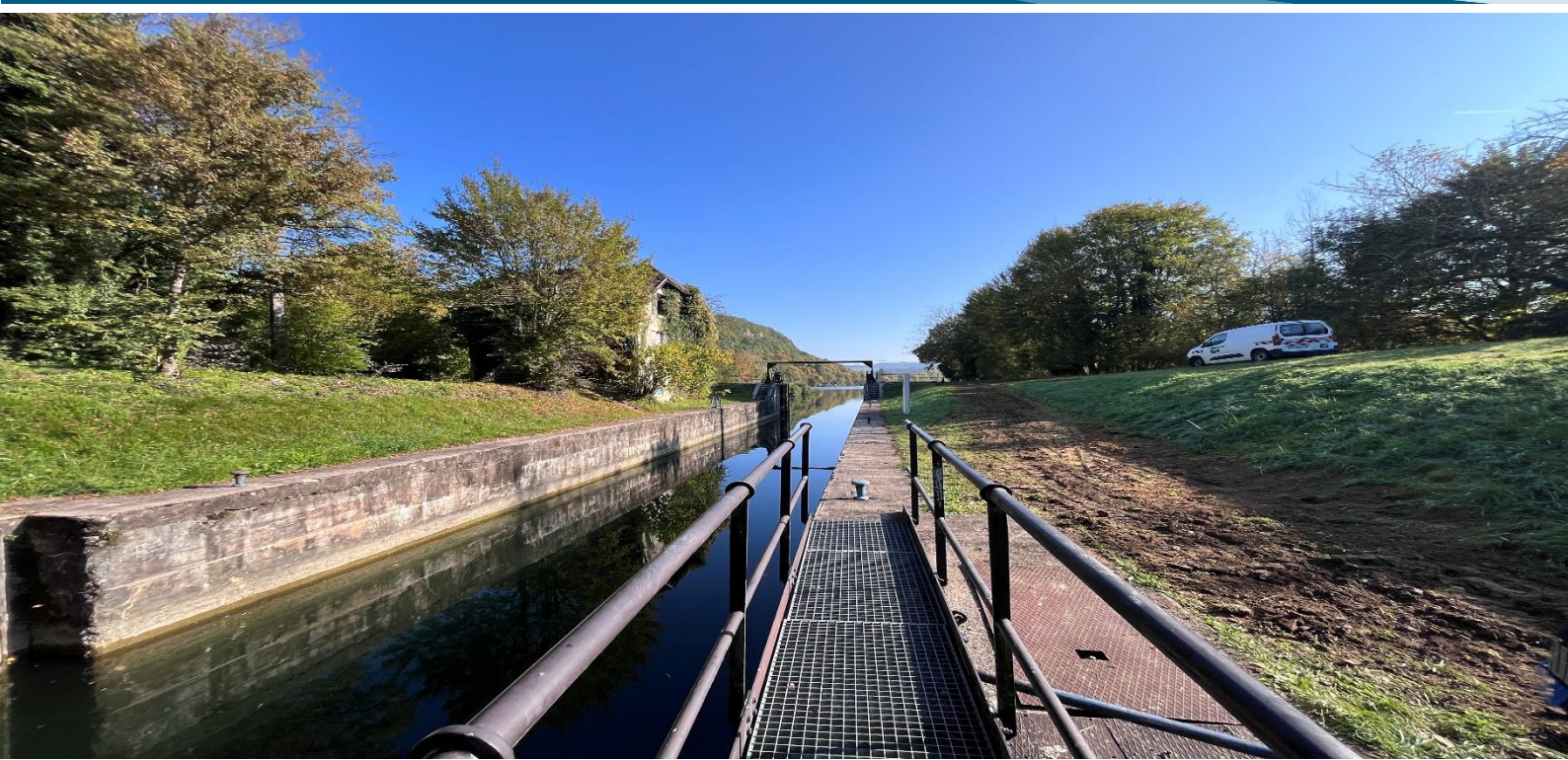


Figures 12 : Vérins hydrauliques vanelles



Figures 13 : Vérins hydrauliques vantaux

B. NATURE DES TRAVAUX



4. DESCRIPTION DES TRAVAUX PROJETES

Le présent marché couvre trois types de travaux :

- Des travaux de vantellerie sur les écluses et portes de garde :
 - Dépose et pose de nouvelles portes busquées pour les écluses et portes de garde,
 - Installation des systèmes de manœuvres (**charge VNF**)
 - Changement des organes de pivot, rotation (pivot crapaudine, collier tourillon, équerre, etc.)
- Des travaux de génie civil (faux busc, becs de chardonnet, contrebutées) :
 - Pour chaque ouvrage, le remplacement des portes s'accompagne de la réfection des faux buscs, des becs de chardonnet et des contrebutée. Cette réfection s'opère avec la démolition des anciens éléments.
 - Aménagement d'escaliers pour sécuriser l'accès aux plateformes en rives de la Porte de garde d'Apremont.
- Des travaux de réhabilitation :
 - Adaptation du GC des ouvrages,
 - Reprise des équipements associés (vérins, passerelles, systèmes de rotation et d'étanchéité, etc.),
 - Mise en œuvre des portes.

4.1. PREPARATION DES OUVRAGES

4.1.1. Batardeage des écluses/portes de garde

Le présent projet fait notion de mise en place de batardeaux sur les ouvrages concernés pour la mise à sec des sas et bief.

Le batardeage des ouvrages se fera par l'intermédiaire des rainures des ouvrages, rainures destinées à recevoir les batardeaux. Les ouvrages seront mis à sec avec des batardeaux amont et aval à l'exception de la Porte de garde 60B de Châteauneuf où seules les rainures amont sont présentes. La mise en place d'un merlon permettrait de faire barrage à l'aval et étanchéité.

La synthèse du batardeage des ouvrages est reportée dans le tableau suivant :

Ouvrage	Mise à sec	Moyens utilisés
Porte de garde 60B de Châteauneuf	Mise à sec du sas et du bief	Batardeau amont + merlon
Ecluse n°36 d'Hyèvre-Magny	Mise à sec du sas	Batardeaux amont/aval
Ecluse n°39 de Lonot	Mise à sec du sas	Batardeaux amont/aval
Ecluse de garde 56bis de Thoraise	Mise à sec du sas	Batardeaux amont/aval
Porte de garde d'Apremont	Mise à sec du sas	Batardeaux amont/aval

Le batardeage des écluses et portes de garde est à la charge de VNF, à l'exception de l'amont de l'écluse 39 qui pourra être réalisé par le Titulaire du marché, suivant la disponibilité du matériel VNF et en lien avec la réparation des rainures réalisées dans le cadre du marché de travaux.

4.1.2. Vidange et maintien à sec du sas

Lors de travaux de changement de portes de garde et d'écluses, l'ouvrage est systématiquement mis à sec pour pouvoir réaliser les travaux.

La pêche de sauvegarde sera réalisée par VNF (UTI).

Cette mise à sec des ouvrages entre batardeaux requiert de vidanger l'enceinte batardée une fois les batardeaux installés.

Il sera également impératif de garder les sas à sec lors des travaux pour la sécurité et le bon fonctionnement des travaux. Le maintien à sec des sas peut être assuré par des pompes hydrauliques.

Les éléments des travaux par ouvrages sont reportés dans le tableau suivant :

Ouvrage	Vidange du sas	Maintien à sec du sas
Porte de garde 60B de Châteauneuf	Vidange par pompe hydraulique	Système de pompe hydraulique
Ecluse n°36 d'Hyèvre-Magny	Vidange par pompe hydraulique	Système de pompe hydraulique
Ecluse n°39 de Lonot	Vidange par pompe hydraulique	Système de pompe hydraulique
Ecluse de garde 56bis de Thoraise	Vidange par pompe hydraulique	Système de pompe hydraulique
Porte de garde d'Apremont	Vidange par pompe hydraulique	Système de pompe hydraulique

Les opérations de batardage et de maintien à sec des sas, dont la fourniture des pompes sont entièrement assurées par VNF.

4.2. ENSEMBLE TECHNIQUE : GENIE-CIVIL ET NETTOYAGE DES SAS

4.2.1. Mise en sécurité des sas à sec

Le Titulaire du marché de travaux aura à charge de mettre en place :

- Le barriérage / garde-corps provisoires antichute autour du sas seront mis en place par l'entreprise le temps de ses travaux propres.
- La sécurisation du site en travaux, au moyen d'un barriérage HERRAS.
- Les modalités administratives et techniques de modification ou de restriction de l'itinéraire cyclable attenant (y compris panneaux de déviation et moyens pour barrer la voie cyclable).

4.2.2. Nettoyage du sas des écluses

S'applique aux ouvrages suivants :				
Porte de garde 60B	Ecluse n°36	Ecluse n°39	Ecluse de garde 56bis	Porte de garde Apremont
✓	✓	✓	✓	✓

Tous les ouvrages sont concernés par le nettoyage des sas. Une prestation de nettoyage est à prévoir à l'issue de la mise à sec du sas entre les batardeaux amont et aval.

Le nettoyage des sas sera réalisé par le Titulaire du marché de travaux.

L'évacuation des boues est à la charge du Titulaire du marché de travaux.

4.2.3. Reprise du GC des appuis des portes (faux busc, bec de chardonnet, crapaudine, etc.)

S'applique aux ouvrages suivants :				
Porte de garde 60B	Ecluse n°36	Ecluse n°39	Ecluse de garde 56bis	Porte de garde Apremont
✓	✓	✓	✓	✓

Dans une optique de pérennité et de qualité des travaux, le remplacement des portes s'accompagnera systématiquement du remplacement et de la rénovation des éléments de génie civil concernés par les portes (les pièces fixes).

Les ouvrages présentent tous un état plus ou moins vétuste des éléments de vantellerie et de la partie génie civil. Pour le remplacement des portes, les travaux de génie civil comprennent donc la rénovation de :

4.2.3.1. Bec de chardonnet

■ Préparation et démolition

L'entreprise devra procéder au sciage des deux côtés, puis réaliser une démolition sur une profondeur de 30 cm au marteau pneumatique. Cette opération doit permettre la mise en place des ancrages conformément aux spécifications ci-après.

■ Ancrages

Il est exigé que des ancrages de Ø 30 mm et de 0,70 m de longueur soient installés. Ils devront être répartis à raison de deux unités par mètre linéaire et scellés dans la maçonnerie sur une profondeur de 0,50 m.

■ Bec de chardonnet

Le bec de chardonnet sera constitué d'une tôle en acier d'épaisseur 10 mm, pliée avec un angle permettant le busquage des vantaux à l'identique. Des épingles en acier rond Ø 10 mm devront être soudées sur les garnitures métalliques afin d'assurer une meilleure prise dans le béton.

La face visible devra recevoir un revêtement anticorrosion de système minimal IM2 certifié ACQPA.

- **Mise en place**

Les pièces fixes devront être positionnées avec précision, dans le même plan que le parement existant, afin de garantir une étanchéité maximale avec les vantaux. L'entreprise devra veiller à ce que les épingles ne gênent pas le bétonnage, qui sera obligatoirement réalisé à la manchette.

- **Bétonnage**

Après coffrage, l'entreprise mettra en œuvre un béton de classe **C 30/37**, soigneusement vibré. Les joints périphériques devront être rejointoyés avec du mortier.

4.2.3.2. Pivots crapaudines et colliers tourillons

- **Pivot crapaudine**

Chaque vantail devra comporter un pivot-crapaudine réalisé en acier inoxydable (avec coquille femelle en polyamide) ou en acier cémenté, dimensionné pour supporter le poids des vantaux.

Le pivot devra être démontable et réglable sans intervention sur les maçonneries. Il sera fixé par boulonnage ou par emboîtement dans un bâti scellé à demeure dans le génie civil.

- **Collier tourillon**

Un collier-tourillon en acier devra être prévu pour permettre un réglage précis de la verticalité de l'axe de rotation du vantail.

Le jeu entre le pivot-tourillon et le collier devra être compris entre 5 et 10 mm

- **Ancrage**

Les ancrages existants devront être démontés proprement. Les nouveaux ancrages seront calculés et réalisés après validation par le représentant du maître d'œuvre.

Deux platines support devront être ancrées dans les maçonneries existantes. Le collier sera réglé puis boulonné sur ces platines à l'aide d'écrous, contre-écrous et rondelles type Belleville, afin d'amortir les chocs lors du busquage.

- **Position des vantaux**

En position ouverte, les vantaux devront être en retrait d'au moins 5 cm par rapport aux parois verticales des bajoyers.

4.2.3.3. Faux busc

- **Préparation et démolition**

L'entreprise devra procéder au sciage, puis réaliser une démolition sur une profondeur d'environ 30 cm au marteau pneumatique. Cette opération doit permettre la mise en place des ancrages conformément aux spécifications ci-après.

- **Ancrages**

Il est exigé que des ancrages de Ø 30 mm et de 0,70 m de longueur soient installés. Ils devront être répartis à raison de deux unités par mètre linéaire et scellés dans la maçonnerie sur une profondeur de 0,50 m.

- **Faux busc**

Le faux busc sera constitué d'une tôle pliée en L inégal de 150 x 90 mm, d'épaisseur 12 mm. Des épingles en acier rond Ø 10 mm devront être soudées sur les garnitures métalliques afin d'assurer une meilleure prise dans le béton.

La face visible devra recevoir un revêtement anticorrosion de système minimal IM2 certifié ACQPA.

- **Mise en place**

Les garnitures devront être positionnées avec précision, dans le même plan que le parement existant, afin de garantir une étanchéité maximale avec les vantaux.

Il est impératif de respecter l'angle de busquage relevé avant travaux.

■ Bétonnage et finition

Un béton de classe C 30/37 devra être mis en œuvre et soigneusement vibré. Les joints périphériques seront rejointoyés avec du mortier.

4.2.3.4. Contrebutées

Les contrebutées sont des appuis latéraux pour les vantaux en position ouverts. Ces contrebutées seront scellées dans la partie maçonnerie des bajoyers.

On retiendra le strict sens de changement des portes et des éléments fixes c'est-à-dire que leur emplacement, les valeurs d'angles, les dimensions doivent rester identiques aux éléments actuels. Néanmoins, les matériaux utilisés et la géométrie des éléments sont au choix du Titulaire mais doit veiller à garder le même principe de fonctionnement et leur position.

4.2.3.5. Limites de prestation génie civil

Les prestations concernant la partie génie civil se limitent aux points abordés précédemment. La reprise d'éléments sur les rives, dans les bajoyers ou toutes autres interventions liées au génie civil ne sont pas mentionnées et ne font pas l'objet d'une étude complémentaire.

4.2.4. Création d'escaliers

S'applique aux ouvrages suivants :				
Porte de garde 60B	Ecluse n°36	Ecluse n°39	Ecluse de garde 56bis	Porte de garde Apremont
				✓

La porte de garde d'Apremont est située sous un pont une travée. L'accès à l'ouvrage n'est pas sécurisé étant donné qu'il n'existe aucun escalier reliant la route aux plateformes en rives de l'ouvrage.

Les travaux prévoient la création d'un escalier au droit des culées de chaque côté des rives. Les escaliers permettront de faire rejoindre la route des plateformes en rives de l'ouvrage.



Figure 17 : Emplacement des escaliers au droit des culées

4.2.5. Reprise des rainures à batardeaux

S'applique aux ouvrages suivants :				
Porte de garde 60B	Ecluse n°36	Ecluse n°39	Ecluse de garde 56bis	Porte de garde Apremont
		✓ (amont)		

Les travaux comprennent la reprise complète des rainures à batardeaux existantes de l'écluse 39, incluant notamment la préparation du support par sciage du génie civil, la dépose des profils existants, la purge des bétons dégradés, la reconstitution du support, ainsi que la fourniture et la pose de nouvelles rainures en acier inoxydable.

L'entreprise devra procéder au sciage des deux rainures amont, puis réaliser une démolition sur une profondeur de 30 cm au marteau pneumatique. Cette opération doit permettre la mise en place des ancrages conformément aux spécifications ci-après.

Après dépose, les zones concernées feront l'objet d'une purge complète des matériaux altérés, d'un nettoyage approfondi, puis, si nécessaire, d'une reconstitution du support par mortier de réparation structural adapté aux ouvrages hydrauliques.

Les nouvelles rainures seront réalisées en acier inoxydable de nuance adaptée à l'environnement (a minima AISI 316L). Elles seront fournies, ajustées, calées, alignées et scellées sur un support préparé, avec des tolérances géométriques compatibles avec le bon guidage, la manœuvrabilité et l'étanchéité des batardeaux.

La géométrie des rainures sera identique à celles existantes.

4.3. ENSEMBLE TECHNIQUE : VANTELLERIE ET ORGANES DE MANŒUVRES

4.3.1. Dépose et évacuation des portes

S'applique aux ouvrages suivants :					
	Porte de garde 60B	Ecluse n°36	Ecluse n°39	Ecluse de garde 56bis	Porte de garde Apremont
Porte amont		✓	✓	✓	
Porte aval		✓	✓	✓	
Porte de garde	✓				✓

La dépose des portes concerne l'intégralité des portes des ouvrages. Au total, 8 portes seront à déposer sur le programme 2026-2030. (Une porte représente deux vantaux associés)

4.3.2. Fourniture et pose des nouvelles portes

S'applique aux ouvrages suivants :					
	Porte de garde 60B	Ecluse n°36	Ecluse n°39	Ecluse de garde 56bis	Porte de garde Apremont
Ecluse porte amont		✓	✓	✓	
Ecluse porte aval		✓	✓		
Porte de garde	✓				✓

Au total, 7 portes seront à poser sur le programme 2026-2030. On notera que la porte aval de l'écluse 56bis n'est que déposée.

4.3.2.1. Description des portes neuves

Les portes neuves comporteront :

- Deux vantaux chacun équipés de :
 - Un dispositif de vidange et remplissage (vantelles guillotine ou papillon), à l'exception des portes amont des écluses 36 et 39 (dotées de vannes cloches en amont),
 - Un dispositif de rotation et d'appui (équerre tourillon et crapaudine),
 - Des dispositifs d'appui (butée, poteau busqué, appui sur bec de chardonnet),
 - Un dispositif d'accrochage de l'organe de manœuvre du vantail,
 - Des dispositifs d'étanchéité,
 - Des supports de fixation pour les passerelles et pour le système de manœuvre,

- Des passerelles de service avec garde-corps,
- Des oreilles de levage.

Pour des questions de réemploi des organes de manœuvre, les boîtes à cric et les crémaillères (ou vérins hydrauliques) des portes seront posées et gérées par VNF directement. Les organes de manœuvres sont exclus de la fourniture et de la pose par le Titulaire du marché, à **l'exception de la porte de garde d'Apremont dont les fournitures sont prévues au marché.**

Pour les éléments de vantellerie des portes, elles ne comporteront que :

- Le cadre de la vantelle ;
- La vantelle ;
- La brimballe.

4.3.2.2. Composition des vantaux - Ossature

■ Structure générale

Chaque vantail devra être constitué d'une ossature en profilés métalliques du commerce, sur laquelle sera soudé en continu, côté amont, un bordage en tôle d'épaisseur minimale de 10 mm.

■ Renforts et contreventement

Chaque vantail devra être raidi à la torsion par des profilés métalliques disposés en diagonale (contreventement) sur la face aval. Ces profilés seront boulonnés sur des goussets.

La disposition de l'ossature et les dimensions des profilés sont à définir et vérifier par note de calcul par le Titulaire du marché.

■ Profilés horizontaux

Il est impératif que les profilés métalliques horizontaux situés au-dessus du niveau d'eau aval soient en forme de U avec les ailes tournées vers le bas.

Le calcul de la structure du vantail devra tenir compte de cette sujétion (voir chapitre « Hypothèses de calcul »).

■ Renforts spécifiques

Un plat de 200 × 40 × 25 mm devra être soudé tous les 0,50 m sur toute la hauteur du poteau tourillon pour reprendre les efforts sur le bec de chardonnet.

Un autre plat identique sera soudé sur le profilé horizontal inférieur pour reprendre les efforts sur le faux busc. Ces plats serviront également à protéger le joint d'étanchéité.

■ Orifice inférieur pour vantelle

Chaque vantail devra comporter, en partie inférieure, un orifice rectangulaire destiné à recevoir la vantelle de remplissage et de vidange du sas.

La découpe des angles devra être réalisée avec un rayon de 20 mm.

Pour améliorer l'écoulement, un profilé métallique en forme de U sera boulonné dans le creux du profilé horizontal inférieur, avec l'âme du U placée au-dessus.

■ Fabrication

Il est strictement interdit de réaliser les vantaux en deux parties. Chaque vantail devra être fabriqué en usine d'un seul bloc. L'ensemble sera revêtu par un système anticorrosion certifié ACQPA et de niveau minimal IM2.

4.3.2.3. Composition des vantaux : système de vantelles

4.3.2.3.1. Vantelles papillon

S'applique aux ouvrages suivants :					
	Porte de garde 60B	Ecluse n°36	Ecluse n°39	Ecluse de garde 56bis	Porte de garde Apremont
Porte amont					
Porte aval					
Porte de garde	✓				

La vantelle devra permettre l'obturation de la lumière ménagée dans le bordé en pivotant sur un axe vertical.

■ Bâti

Le bâti devra avoir une hauteur de 1,10 m et une largeur de 1,20 m. Il sera boulonné sur le bordé à l'aide de visserie en acier galvanisé. Son épaisseur devra être au minimum de 20 mm.

■ Vantelle

La vantelle devra être circulaire (Ø 1,00 m) ou carrée, réalisée en tôle galvanisée d'épaisseur minimale 20 mm.

Elle devra être calculée pour éviter toute déformation susceptible d'entraver sa rotation.

Les bords seront adaptés (chanfreins, joints, etc.) afin d'assurer une étanchéité optimale.

Sur la partie supérieure de la vantelle sera raccordée la tige de commande, reliée au système de manœuvre existant, permettant son démontage sans dépose de la tige. La tige devra être mise en œuvre en une unique pièce, sans assemblage boulonné entre ses deux extrémités.

Les fixations des paliers sur le bâti devront être réalisées par visserie en acier galvanisé, afin de permettre un démontage aisé.

Aucune fixation par soudure ne sera tolérée.

■ Guidage de la vantelle

Les vantelles seront commandées par des tiges pleines Ø 40 mm en acier galvanisé, maintenues par des paliers en polyamide boulonnés par visserie inox au droit de chaque entretoise (au minimum trois paliers pour le vantail aval). La tige devra être mise en œuvre en une unique pièce, sans assemblage boulonné entre ses deux extrémités.

Le jeu entre le guide et la tige devra être inférieur à 5 mm.

4.3.2.3.2. Vantelles guillotines

S'applique aux ouvrages suivants :					
	Porte de garde 60B	Ecluse n°36	Ecluse n°39	Ecluse de garde 56bis	Porte de garde Apremont
Porte amont				✓	✓

Cahier des clauses techniques Particulières (CCTP)

TRAVAUX DE CHANGEMENT DE PORTES DE GARDE ET D'ECLUSES SUR LE CANAL DU RHONE AU RHIN (CRR) ET LA PETITE SAONE (PS)

Porte aval		✓	✓		
Porte de garde					

La vantelle devra permettre l'obturation de la lumière ménagée dans le bordé en translatant sur un axe vertical.

■ Bâti

Dans un souci d'homogénéisation les systèmes de vantelles seront similaires à celles existantes. Le Titulaire veillera à assurer cette homogénéisation géométrique. Le bâti sera doté de deux orifices rectangulaires.

Deux bâtis seront mis en œuvre pour accueillir les deux vantelles.

■ Vantelle

Chacune des vantelles sera rectangulaire. Elle sera en tôle acier de 20 mm d'épaisseur minimale et sera calculée pour qu'il n'y ait aucune déformation risquant d'entraver sa translation.

Sur le haut de la vantelle est raccordée la brimballe reliée en partie supérieure au système de manœuvre conservé et mis en œuvre par VNF de façon à permettre son démontage.

Les fixations des paliers sur le bâti se font à l'aide de visserie galva de façon à pouvoir démonter la vantelle aisément. Aucune fixation par soudure n'est tolérée.

Les vantelles sont commandées par l'intermédiaire de brimballes axées aux crémaillères, en acier revêtu IM2, maintenues par des paliers en polyamide boulonnés par visserie inox au droit de chaque entretoise (au moins trois pour vantaux aval). Le jeu entre le guide et la brimballe sera de 5 mm.

■ Guidage de la vantelle

Les vantelles seront commandées par brimballe dont le maintien sera réalisé par des paliers en polyamide boulonnés par visserie galva au droit de chaque entretoise (au minimum trois paliers pour le vantail aval).

Le jeu entre le guide et la tige devra être inférieur à 5 mm.

4.3.2.4. Etanchéité des vantaux

■ Composition et fixation

Le dispositif d'étanchéité devra être constitué d'un profilé en caoutchouc, fixé sur trois côtés du vantail à l'aide de boulons inoxydables avec rondelle côté écrou et d'un plat métallique.

Pour le côté « busquage » de l'un des deux vantaux, ce dispositif sera remplacé par un profilé métallique cintré, sur lequel viendra s'appuyer le dispositif d'étanchéité de l'autre vantail.

Pour le côté chardonnet, le joint devra être fixé sur le vantail de manière à travailler dans la partie plane du bec de chardonnet.

■ Position des vantaux

En position ouverte, les vantaux devront impérativement être en retrait d'au moins 5 cm par rapport à l'alignement des maçonneries des bajoyers, afin d'éviter tout risque d'endommagement du système d'étanchéité par les bateaux.

En position fermée, le joint d'étanchéité sur le poteau busqué devra toujours se trouver dans une position compatible avec sa fonction, quel que soit l'ordre de fermeture des portes.

Les boulons devront avoir une tête fraisée, sans saillie par rapport au vantail.

■ Réalisation des angles et continuité

Cahier des clauses techniques Particulières (CCTP)

TRAVAUX DE CHANGEMENT DE PORTES DE GARDE ET D'ECLUSES SUR LE CANAL DU RHONE AU RHIN (CRR) ET LA PETITE SAONE (PS)

L'étanchéité dans les angles devra être réalisée soigneusement par collage ou vulcanisation des profils, raccordés à 90°, afin de garantir la continuité de l'étanchéité.

Les trous de fixation des joints et de la plaque d'appui devront être équidistants, permettant le pré-perçage en atelier pour le remplacement des joints.

Si un raccord est nécessaire pour assurer une étanchéité continue (par exemple sur un montant), il devra être réalisé en dehors de la zone de marnage.

Le joint et son montage devront pouvoir absorber les déformations des structures et les défauts de rectitude des becs de chardonnet jusqu'à 2 cm (cale biaise si nécessaire).

4.3.2.4.1. Joint type « note de musique »

Le joint devra être monté de manière à ce que la pression de l'eau sur la partie cylindrique renforce son appui (trajectoire engageante).

- Diamètre extérieur : 45 mm
 - Diamètre intérieur : 20 mm
- Un espace de 15 mm devra être respecté entre le plat métallique galvanisé (40 × 10 mm, longueur minimale 2 m) et la partie cylindrique du joint, afin de permettre son engagement contre le chardonnet sous l'effet de la pression d'eau.
- Le contrefort d'appui empêchant l'écrasement total du joint creux devra être linéaire sur toute la longueur, et non ponctuel.

4.3.2.4.2. Joint triangulaire type « défense »

Le joint triangulaire creux (40 × 20 mm minimum) devra être inséré dans une glissière métallique, assurant à la fois le maintien du joint et son appui sur le bec de chardonnet.

4.3.2.5. Dispositifs de protection

Sur les renforts horizontaux des portes (coté aval), des lisses de protection métalliques biseautées (longueur 1 mètre, hauteur 50 mm et ép. 30 mm) sont soudées pour protéger les joints (vers le bec de chardonnet) des chocs des bateaux.

4.3.2.6. Passerelle de service

Chaque vantail est équipé d'une passerelle métallique (équipée de garde-corps). La passerelle et les consoles la supportant doivent être boulonnés sur la superstructure et facilement démontables (indépendant des supports de système de manœuvre de vannes). Le platelage en caillebotis sera également boulonné. L'ensemble sera en acier galvanisé, y compris boulonnerie. Les garde-corps de passerelles seront peints avec les RAL suivants :

- PG Apremont : **RAL 7016**
- PG 60B, E36, E39 E50bis : **RAL 8022**

4.3.2.7. Support pour système de manœuvre de vannes

Chaque vantail est équipé de consoles, identiques à l'existant, qui permettront la fixation par boulonnage inox, du système de manœuvre de vannes. Ces supports seront indépendants des passerelles.

4.3.2.8. Oreilles de levage

Chaque vantail est muni de deux oreilles de levage, mis en œuvre par soudure sur l'entretoise supérieure. Le diamètre de passage du crochet de manutention sera de 50 mm mini.

Ces oreilles doivent être alignées et centrées avec le centre de gravité de la porte (pour permettre la manutention du vantail en position verticale). L'écartement entre les oreilles doit notamment être suffisant pour obtenir une bonne stabilité.

Les oreilles de levage sont dimensionnées avec un coefficient de sécurité de cinq.

4.3.3. Fourniture et pose des organes de manœuvre

S'applique aux ouvrages suivants :					
	Porte de garde 60B	Ecluse n°36	Ecluse n°39	Ecluse de garde 56bis	Porte de garde Apremont
Porte amont					
Porte aval					
Porte de garde					✓

Seule la porte de garde d'Apremont est concernée par la fourniture et la pose d'organes de manœuvres dans le cadre du présent marché.

4.3.3.1. Organes de manœuvre des vantaux

4.3.3.1.1. Vérins hydrauliques

Les organes de manœuvre seront remplacés dans le cadre du présent marché.

Ainsi, le Titulaire fournira et posera :

- Les vérins dont la capacité a été vérifiée par dimensionnement :
 - Les vérins devront être compatibles avec le groupe hydraulique et le mode de fonctionnement de l'ouvrage ;
 - Les vérins comporteront un revêtement anticorrosion de classe C4 (ACQPA) ;

Chaque vantail sera manœuvré par un vérin dûment dimensionné par le Titulaire du marché avec fixation par tourillon central ISO MT4. Ils seront accrochés aux vantaux par l'intermédiaire d'un ressort et d'une platine qui devra être réglable dans le sens vertical et horizontal, sur le vantail et réglés. Une articulation sur rotule sera réalisée dans la cage à vérins pour la liaison avec le génie civil.

L'adaptation du vérin sur le vantail se fera conformément aux prescriptions du représentant du maître d'œuvre.

Un jeu de deux vannes trois voies acier avec prise de pression seront installées sur chaque vérin pour permettre de l'isoler ou de faire un by-pass. Ces vannes seront fournies dans le prix du vérins. Les vannes trois voies acier seront de type RBS 3V ½ ou équivalent.

4.3.3.1.2. Groupe hydraulique

La centrale hydraulique sera fournie et posée sur le site. Cette centrale hydraulique fonctionnera sans aucun dispositif motorisé, avec une action manuelle sur la centrale. La centrale contiendra :

- Une pompe à main ;
- Une pompe à utilisation avec une visseuse équipée d'une douille de 21 mm, par rotation dans le sens des aiguilles d'une montre.

- Fonctionnement de la centrale :
 - Manomètre ;
 - Vannes ;
 - Niveau d'huile ;
 - Filtre à air ;
 - Bac de rétention dûment dimensionné.

La centrale hydraulique sera mise en œuvre sur la plateforme en rive droite et sera protégé par un capotage en acier inoxydable ou aluminium et amovible et protégé par cadenas.

Le Titulaire veillera à fournir une centrale hydraulique qui conviendra à la capacité de l'ensemble hydraulique et de manœuvre des deux vantaux.

Le fluide que l'entreprise mettra en œuvre sera un fluide biodégradable anti-usure de haute performance.

4.3.3.1.3. Circuit hydraulique

4.3.3.1.3.1. Composition

Les tuyauteries de transport de l'huile sous pression seront constituées par des tubes en acier inoxydable sur la totalité de leur longueur. Elles seront raccordées entre elles par soudures lorsque cela est possible. Sinon, les raccords utilisés seront en acier inoxydable.

Le mode de réalisation des soudures devra éviter le risque de pollution du circuit.

Les tuyauteries rigides seront visitables sur la totalité de leur longueur et seront fixées tous les 1m. Le tronçon entre les deux clapets sera également en tuyauterie rigide. Le système de fixation devra autoriser la dilatation des tuyauteries.

Une portion de tuyauterie flexible sera prévue au départ de la centrale hydraulique pour absorber les coups de bélier de démarrage et à l'arrivée sur les vérins hydrauliques afin d'absorber leurs déplacements angulaires. Les portions de tuyauteries flexibles situées à l'air libre seront protégées par des gaines de type « ressort » en acier galvanisé. Les tuyauteries flexibles sont équipées à chacune de leurs extrémités de raccords sertis. La compatibilité entre le flexible et ses raccords doit être garantie. Compte tenu de la durée de vie prévisible des tuyauteries flexibles et l'obligation de changer simultanément le tuyau et ses raccords, ces derniers pourront alors être prévus en acier « noir » protégé contre la corrosion par cadmiage ou zingage. Une sur-longueur sera prévue à chaque extrémité des flexibles. Les flexibles dont la rupture présente un risque corporel pour les personnels seront attachés sur un point fixe de l'ouvrage par un câble anti-fouet.

Les supports de tuyauteries hydrauliques seront constitués par des colliers rigides en matériaux inoxydables maintenus par des vis ou des chevilles sur la tranche verticale de la dalle génie civil au-dessus du clapet.

Les raccords, tés et robinets d'isolement seront placés dans des endroits aisément accessibles pour les visites et changements (zone identique à l'existant).

Les tuyauteries rigides seront prévues en acier inoxydable de nuance minimale X2CrNi18.9 selon NFEN 10088 (équivalent à l'AISI 304L).

Les flexibles hydrauliques seront conformes à la norme NF EN 856.

La pression de service des conduits hydrauliques devra être supérieure à 1,5 fois la pression maximale de tarage de la centrale hydraulique.

La pression d'éclatement des conduits hydrauliques devra être supérieure à 5 fois la pression de tarage de la centrale hydraulique.

4.3.3.1.3.2. Passage de la tuyauterie

Il appartiendra au Titulaire de réaliser les caniveaux nécessaires à la pose de la tuyauterie sous le niveau de la plateforme d'accès aux vantaux.

Les caniveaux seront recouverts par des éléments de tôles fixés par boulonnerie.

La traversée du canal sera réalisée en passage sous fluvial. Les tuyauteries seront mises en œuvre en sous-fluvial par création d'échancrures localisées dans la structure existante, dimensionnées et positionnées de manière à permettre le passage des conduites sans compromettre l'intégrité de l'ouvrage.

La tuyauterie en partie sous-fluviale sera réalisée en éléments 100 % soudés, garantissant la continuité mécanique et l'étanchéité de l'ensemble.

Les conduites seront installées à l'intérieur de fourreaux de protection, puis calées et protégées par coulage de mortier, assurant leur maintien, leur protection mécanique et leur durabilité en milieu immergé.

4.3.3.1.3.3. Mise en œuvre

Les tuyauteries d'alimentation hydraulique seront essentiellement rigides. Seules le raccordement sur les vérins de vantaux se fera par tuyauteries flexibles. Les tuyaux inox seront posés sur des supports métalliques en acier galvanisé à raison d'un support tous les 1,2 mètres. Dans les caniveaux de bajoyer, ces supports seront scellés par chevilles chimiques dans la maçonnerie et collés sur les portiques. Les tuyauteries seront assemblées par soudures orbitales bout à bout, avec un minimum de soudures suivant possibilités offertes par le tracé. Les coudes seront cintrés à froid. Les assemblages non soudés seront assemblés par raccords en acier inoxydable, sertis sur les tubes avec joints souples, selon norme DIN 3859, PN 400. Selon type ERMETO ORIGINAL EO-2 ou similaire. Ces raccords seront garantis par le constructeur pour une période minimum d'un an. Toutefois les assemblages non soudés seront réduits au strict minimum, justifiés par l'impossibilité technique de procéder aux soudures.

Les flexibles seront protégés par un dispositif permettant d'éviter les chocs sur le personnel en cas de rupture (coup de fouet) et ne devront pas risquer d'être en contact avec le sol.

Au montage des systèmes de raccordement des tuyaux flexibles, aucune partie métallique ne devra être en contact avec les presse étoupes de ces systèmes.

La liaison aux vérins des vannes sur les vantaux sera réalisée en tuyaux rigides en acier inoxydable depuis les tuyaux flexibles des charnières de vantaux

4.3.3.2. **Organes de manœuvre des vantelles**

Chaque vantail est équipé d'une unique vantelle.

Les deux vantelles seront manœuvrées au moyen de deux crics avec axe pour manivelle. Chaque cric permettra la translation des crémaillères et de facto les vantelles.

Le nouveau système spécifique aux vantelles un axe avec manivelle rétractable permettant d'engendrer un mouvement,

Associé au cric / manivelle, le système de transmission de puissance contient :

- Les brimballes de raccordement mécanique entre la vantelle et la crémaillère ;
- La mise en œuvre de deux crics à crémaillères ;
- De deux crémaillères attachées.

A noter que les fournitures et les poses des organes suivants sont réputées comprises dans les prestations incombant au Titulaire :

- Dépose des organes de manœuvres existants des vantaux ;
- Fourniture et pose d'une crémaillère par vantelle, yc dispositif d'accroche avec la vantelle (brimballe) ;
- Fourniture et pose d'un cric par vantelle, yc support ;
- Fourniture et pose d'une manivelle rétractable
- Mise en œuvre d'un capotage autour du cric, et protégé par cadenas.

4.3.4. Mise en œuvre de batardeaux de chantiers

S'applique aux ouvrages suivants :				
Porte de garde 60B	Ecluse n°36	Ecluse n°39	Ecluse de garde 56bis	Porte de garde Apremont
		✓ (amont)		

En cas d'impossibilité de mise en œuvre de batardeaux à l'amont de l'écluse n°39, il appartiendra au Titulaire de fournir pour les travaux de l'écluse 39 et la mise en œuvre de batardeaux de chantier à mettre en applique sur la tête amont de l'écluse pour permettre la réparation des rainures à batardeaux amont de l'écluse n°39. Ces batardeaux mis en applique assureront l'étanchéité de la zone batardée. Les fuites résiduelles dues à la mise en œuvre des batardeaux devront être résorbées par les soins du Titulaire du marché.

5. ANALYSE DES CONTRAINTES ET ORGANISATION OPERATIONNELLE

5.1. ANALYSE DES CONTRAINTES

5.1.1. Fiabilité et sécurité

5.1.1.1. Fiabilité

Les portes existantes présentent toutes un état avancé de vétusté avec des signes de corrosion, de déformations et de réparations non conformes. C'est dans une optique de pérennité et de rénovation que le remplacement des portes (et réfection des équipements annexes), constitue un élément essentiel de la remise en état fonctionnel et fiable de ces ouvrages.

L'un des objectifs du projet est de réduire les besoins en maintenance curative. Ceci implique l'installation d'équipements robustes et durables dans le temps pour répondre aux plans de maintenance sur le réseau VNF qui prévoient des cycles de maintenance de 12 à 24 ans. Ceci passe par le choix des matériaux utilisés, les techniques utilisées mais également par la standardisation des composants. Ces mesures permettent aussi d'optimiser les coûts liés à l'exploitation.

5.1.1.2. Sécurité

La circulation sur site nécessite des dispositions particulières au vue de la géométrie des terrains au droit des ouvrages.

Les dispositions à mettre en œuvre seront :

- Circulation des engins dans la zone de travaux défini par le Titulaire et protégée par des clôtures,
- Circulation piétonne interdite dans la zone de travaux définie,
- Mise en place d'un balisage et blocage de la route pour porte de garde 60B et d'Apremont lors de la dépose et pose des nouvelles portes,
- Mise en place de signalisations relatifs au chantier,
- Mise en place de garde-corps autour des bajoyers,
- Mise en place d'une passerelle temporaire au-dessus du sas.
- Batardage et maintien à sec du sas

Les chemins de halage et pistes cyclables longeant les ouvrages sont souvent fréquentés par des usagers. Leur condamnation lors des travaux doit être étudiée avec consultation du gestionnaire concerné, à la charge de l'entreprise.

Les entreprises travaux devront fournir, selon préférence, le Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS).

5.1.2. Déchets de chantier et industriels

Les opérations de dépose des portes actuelles sont susceptibles de générer des déchets dangereux et autres déchets. L'ensembles des déchets générés par le chantier doivent être identifiés, tracés, conditionnés et évacués conformément à la réglementation (arrêtés de 2012 et 2013). Le bordereau de suivi des déchets dangereux (BSDD) sera obligatoire pour tous les flux concernés. Les entreprises devront produire un schéma organisationnel et de gestion des déchets (SOGED) en amont du chantier.

5.1.3. Contraintes amiantes et plomb

Un diagnostic destiné à détecter la présence d'amiante et plomb a été réalisé sur l'ensemble des ouvrages par différentes sociétés.

Les conclusions de ces diagnostics pour chaque ouvrage sont les suivantes :

- Il n'a pas été repéré de matériau ou produit contenant de l'amiante,
- Il a été repéré la présence de revêtements contenant du plomb à des seuils supérieurs la valeur de référence fixée par l'arrêté du 25 avril 2006.**

Le tableau suivant définit les parties des ouvrages concernés par la présence de plomb et quelles sont les entreprises réalisatrices des diagnostics.

Ouvrage	Entreprise	Éléments concernés	Substrat	Revêtement apparent	Mesure max (mg/cm ²)
Ecluse de garde 56bis	apave	Porte amont rive droite	Métal	Peinture	4,5
		Porte amont rive gauche	Métal	Peinture	4,7
		Porte aval rive droite	Métal	Peinture	0,6
		Porte aval rive gauche	Métal	Peinture	0,6
Ecluse n°36	apave	Portes amont	Métal	Peinture	0,28
		Portes aval	Métal	Parquet flottant	3,4
Ecluse n°39	DIAG.IMMOTER	Porte amont rive droite	Métal	Peinture	0,1
		Porte amont rive gauche	Métal	Peinture	0,2
		Porte aval rive droite	Métal	Peinture	11,9
		Porte aval rive gauche	Métal	Peinture	27
Porte de garde 60B	DIAG.IMMOTER	Porte rive droite	Métal	Peinture	2,1
		Porte rive gauche	Métal	Peinture	6,1
Porte de gare Apremont	apave	Porte rive droite	Métal	Peinture	20,5
		Porte rive gauche	Métal	Peinture	19
		Cabestan rive droite	Métal	Peinture	4,5
		Cabestan rive gauche	Métal	Peinture	1,4

Figure 18 : Tableau de la concentration en plomb de chaque ouvrage

La valeur seuil fixée par l'arrêté du 25 avril 2006 est de 1mg/cm². Tous les ouvrages ont révélé contenir du plomb à des valeurs supérieures au seuil de limite.

Le plomb contenu dans les revêtements des portes peut provoquer une intoxication ou des complications chez les personnes et en particulier les personnes âgées et jeunes enfants, lorsqu'il est inhalé ou ingéré. Le plomb des revêtements, dans le cadre des travaux, tendrait plus à être inhalé qu'ingéré lors des manipulations des portes pour leur dépose.

Les travaux qui seraient conduits sur les surfaces identifiées comme recouvertes de peinture d'une concentration surfacique en plomb supérieur ou égale à 1mg/cm² devront s'accompagner de mesures de protection collectives et individuelles visant à contrôler la dissémination de poussières toxiques et à éviter toute exposition au plomb tant pour les intervenants que pour les personnes extérieures.

5.1.4. Contraintes environnementales

Les procédures en matière de protection de l'environnement sont à la charge de VNF. Néanmoins, le présent rapport fait un rappel des contraintes environnementales :

- Zone Natura 2000

- Les 3 ouvrages (Hyèvre-Magny, Lonot et Apremont) se situent tous en zone Natura 2000. Ces zones sont des aires protégées en Europe créées pour préserver la biodiversité et les habitats naturels.
- Espèces et habitats protégés
 - Avant la mise à sec des biefs, des pêches de sauvegarde seront réalisées par la maîtrise d'œuvre VNF. Cette intervention nécessite d'être intégrée au planning prévisionnel.

On précisera que tous les travaux affiliés au chantier doivent respecter les précautions d'organisations concernant le respect de la qualité d'eau et de la préservation des milieux naturels alentours. Ces précautions concernent :

- Le stockage des hydrocarbures
- Les travaux de levage et/ou démolition
- Les travaux de génie civil et bétonnage
- L'évacuation des déchets toxiques (amiante, plomb, sédiments pollués)
- Les travaux dans le lit mineur
- La gestion hors chantier des déchets générés.
- Rejets dans les plans d'eau ne sont pas autorisés

Ces précautions concernent toutes les entreprises titulaires des lots du chantier.

5.2. ORGANISATION PHASE CHANTIER

5.2.1. Accès/circulation aux zones de chantier

De manière générale les dispositions suivantes seront appliquées à la gestion des accès et déviations relatives au chantier :

- Restriction de circulation sur la véloroute : fait l'objet d'une motivation de VNF envoyée au gestionnaire, à savoir le conseil départemental. Il appartiendra au Titulaire du marché de fournir l'ensemble des documents de phasage et de planning pour organiser les restrictions et signalisation de déviation, qui sont réalisés par le gestionnaire
- Toutes autres démarches de permissions de voiries devront être réalisées et suivies par le Titulaire du marché.

Les sujets spécifiques par ouvrages sont les suivants :

▪ Porte de garde 60B de Châteauneuf

L'accès à la porte de garde 60B est possible depuis la route départementale D226. La porte de garde se situe sous un pont, une piste cyclable longe le canal en rive droite et les berges ont des dimensions relativement limitantes.

Il convient au Titulaire de proposer une solution de mise en place des engins nécessaires à la manutention des portes.

A noter que lors de la dépose et pose des portes, la condamnation de la route lors de l'opération est inévitable. Ce blocage de la route restera temporaire et il appartiendra au Titulaire du marché de se rapprocher des services du gestionnaire de la route et de la piste cyclable.

▪ Ecluse n°36 d'Hyèvre-Magny

L'accès à l'écluse n°36 est possible depuis la route départementale D319. L'écluse se situe en rive gauche du Doubs. Un chemin au droit de l'écluse permet aux engins de manutentionner les portes sans condamnation de la Rue Principale.

Il convient au Titulaire de proposer une solution de mise en place des engins nécessaires à la manutention des portes.

A noter qu'il faudra prendre en compte la présence de riverains côté chemin.

■ **Ecluse n°39 de Lonot**

L'accès à l'écluse n°39 est possible depuis la route départementale D50 par un chemin en rive gauche du canal. L'espace libre disponible au droit de l'écluse est suffisant pour la manutention d'engins de levage.

Il convient au Titulaire de proposer une solution de mise en place des engins nécessaires à la manutention des portes.

■ **Ecluse de garde 56bis de Thoraise**

L'accès à l'écluse de garde 56bis est possible depuis la route départementale D105 par un chemin en rive droite du canal. L'espace libre disponible au droit de l'écluse est suffisant pour la manutention d'engins de levage.

Il convient au Titulaire de proposer une solution de mise en place de ou des engins nécessaires à la manutention des portes.

■ **Porte de garde d'Apremont**

L'accès à la porte de garde est possible depuis la route départementale D269 par un chemin en rive gauche de la Saône. La porte est située sous un pont et les berges sont relativement étroites. Ces dispositions compliquent l'utilisation d'engins pour la manutention des portes.

Il convient au Titulaire de proposer une solution de mise en place de ou des engins nécessaires à la manutention des portes.

A noter que lors de la dépose et pose des portes, la condamnation de la piste cyclable lors de l'opération est inévitable. Ce blocage de la route restera temporaire.

La manutention depuis le pont est proscrite.

5.2.2. Co-activités durant le chantier

Lors des travaux de chaque ouvrage, la mise à sec des sas pour la dépose et pose des portes permettra de faire des interventions de nettoyage et/ou de rénovation légère du génie civil. Ces interventions sont assurées par la maîtrise d'œuvre interne VNF. Il conviendra de planifier rigoureusement les différentes phases du chantier.

Ces dispositions impliquent de coordonner les différentes parties prenantes du chantier.

5.2.3. Gestion des eaux en phase chantier

Les travaux devront être menés de manière à éviter tout impact supplémentaire en période de crue. Ces dispositions permettront de ne pas aggraver l'effet d'inondation occasionné et par conséquent éviter les dégâts dans la zone de chantier. Une évaluation des impacts occasionnés lors des crues à l'amont des ouvrages devra être faite si nécessaire.

Pour l'ensemble des ouvrages, il n'est pas demandé de maintenir une continuité hydraulique entre l'amont et l'aval. En revanche, il est demandé d'intégrer aux contrats de travaux les risques liés aux crues :

- Risque de retard de démarrage ou d'interruption,
- Gestion du repli de chantier en cas de crue et les tâches à accomplir pour une reprise des travaux dès le retour aux conditions normales,
- Surveillance des conditions hydrologiques,

- Établissement, en coordination avec les UTI, des seuils critiques pour l'arrêt et l'évacuation du chantier ou sa reprise.

Les trois derniers points pourront être établis en phase DCE avec l'exploitant VNF.

Les biefs des différents ouvrages feront aussi l'objet de pêche de sauvegarde avant le commencement des travaux. La pose de batardeaux et la mise à sec des sas provoquent, dans certains cas, l'assèchement du bief aval. Cet assèchement des biefs aval rend le milieu aquatique inhabitable et une pêche de sauvegarde est ainsi nécessaire, et à la charge de VNF.

5.2.4. Phasage des travaux

5.2.4.1. Phasage général

1. Préparation :

Avant le commencement des travaux, il est prévu de procéder à une pêche de sauvegarde dans les biefs des ouvrages. Cette pêche de sauvegarde est assurée par VNF directement.

Les ouvrages seront batardés et mis à sec pour le démarrage des travaux. Une fois batardés et mis à sec, les ouvrages seront maintenus à sec pendant toute la période des travaux. Ces prestations d'avant travaux sont assurées par VNF.

2. Dépose et évacuation des portes existantes :

La dépose et évacuation comportent les vantaux, les équerres crapaudines et tourillons, les pivots crapaudines et tourillons, les poteaux busqués et tourillons, et les passerelles de service.

Les rapports amiante/plomb de chaque ouvrage ont révélé la présence de plomb uniquement. Ceci implique que lors de la dépose, des mesures particulières devront être prise lors de leur dépose et évacuation.

Ces travaux sont assurés par le Titulaire du marché.

3. Démolition des pièces existantes :

Les pièces existantes à démolir après la dépose des portes sont les becs de chardonnet et les faux buscs dans leur intégralité.

Les becs de chardonnet et les faux buscs présentent des dégradations notables. Leur réfection consiste en la démolition complète des anciens pour en construire des nouveaux.

4. Fourniture et scellement des nouvelles pièces fixes :

Le châssis dormant solidaire des maçonneries de l'ouvrage comprend les pièces fixes à savoir :

- Les becs de chardonnet qui constituent les appuis latéraux des portes,
- Les contrebutées scellées dans la partie maçonnerie pour l'appui latéral des vantaux
- Le faux busc pour le busquage des vantaux,
- Les pivots crapaudines scellés en partie inférieure (support scellé et partie d'usure boulonnée sur le support)
- Les colliers tourillons scellés en partie supérieure

Les becs de chardonnet, contrebutées et faux busc sont scellés par ferrailage et bétonnage.

La fourniture et scellement des pièces fixes sont assurés le Titulaire du marché.

5. Fourniture et pose des portes :

Les portes à fournir sont entièrement métalliques, de construction soudée et de type busqué.

Chaque porte comporte :

- Un dispositif de vidange et de remplissage (vantelle)
- Un dispositif de rotation et d'appui (équerre crapaudine et équerre tourillon)
- Un dispositif d'appui tel que les butées et les poteaux busqués
- Un dispositif d'accrochage de l'organe de manœuvre du vantail (vérins pour ouverture et fermeture vantail)
- Un dispositif d'étanchéité et le système de protection
- Des supports pour la fixation : des passerelles de service et des organes de manœuvres,
- Des platines de fixation réglables pour accrocher le système de manœuvre des vantaux
- Des passerelles de service avec garde-corps
- Des oreilles de levage

La fourniture et la pose des portes sont assurées par le Titulaire du marché.

6. Essais d'étanchéité à sec :

Préalablement à la réception des travaux, des essais sont réalisés contradictoirement par l'entrepreneur et le Maître d'œuvre ou son représentant :

- Contrôle visuel de la porte en position de busquage et en manœuvre,
- Contrôle de l'étanchéité en position de busquage,
- Mesure des déformations éventuelles des vantaux lors des manœuvres.

Si les contrôles révèlent des défauts, tous les moyens seront mis en œuvre par les entreprises pour corriger ces défauts.

Les contrôles et mesures sont consignés dans une notice (DIUO).

Les essais sont assurés par les entreprises Titulaires.

7. Mise à disposition de l'ouvrage à VNF pour pose des organes de manœuvres :

Suite à validation de la phase d'essais, l'ouvrage est mis à disposition à la Maîtrise d'ouvrage/Maîtrise d'œuvre VNF pour la mise en place des organes de manœuvres.

Les organes de manœuvres seront remis en place par VNF sur les nouvelles portes du CRR.

8. Débatardage par VNF :

Le débatardage est assuré par VNF.

9. Essais en eau :

Les essais en eau consistent à tester le bon fonctionnement de l'ouvrage.

Les vérifications sont basées sur :

- L'étanchéité des portes en position de busquage,
- La résistance des portes aux poussées hydrostatiques,
- Les mesures de déformation des vantaux lors des manœuvres,
- Le bon fonctionnement des systèmes de manœuvre,

5.2.4.2. Phasage annexe Porte Apremont

Le programme pour la Porte de garde d'Apremont prévoit le remplacement du système de manœuvre manuel des vantaux par un dispositif mécanique (vérins hydrauliques) et une centrale hydraulique. Le système de manœuvre des vantelles est aussi remplacé mais reste un système manuel cric-crémaillère.

Le programme prévoit également l'aménagement d'escaliers au droit des culées pour créer un accès sécurisé à l'ouvrage.

Les phases ajoutées au phasage général seront :

0. Aménagement d'escaliers :

Avant les périodes de chômage, des escaliers sont à aménager au droit des culées de chaque rive pour créer un accès sécurisé à l'ouvrage.

L'aménagement d'escaliers comprendrait :

- Déblais ou remblais du terrain en fonction des besoins
- Mise en place du coffrage
- Ferrailage
- Bétonnage

5bis. Mise en place des systèmes de manœuvre :

Les organes de manœuvres tels que :

- Les vérins hydrauliques pour manœuvre des vantaux,
- Le système de pompage pour vérins (centrale hydraulique)
- Le système de manœuvre des vantelles (cric, crémaillère),

Sont à installer par les entreprises après la pose des portes.

C. SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES



6. SPECIFICATIONS TECHNIQUES

6.1. REGLEMENTATION GENERALES APPLICABLES AUX TRAVAUX

Le titulaire du marché sera tenu de respecter les lois, décrets, arrêtés et règlements administratifs qui s'appliquent à l'exécution de ses travaux ainsi que pour les installations et l'organisation de chantier, ainsi que les normes et documents qui régissent techniquement les travaux objet des pièces du marché de travaux.

En cas de discordance entre ces différents documents, se référer au Maître d'Œuvre. En règle générale, le document le plus pénalisant sera retenu.

La liste des documents rappelée ci-dessous n'est pas limitative. Tous les documents en vigueur à la date de remise de l'offre sont réputés connus du titulaire.

- Code civil,
- Code de la construction et de l'habitation,
- Code du travail,
- Quatrième Partie - Livre 5 - Titre III - Chapitre 4 - Articles R4534-1 à R4534-156 concernant les Prescriptions techniques de protection concernant les travaux,
- Code de l'environnement,
- Livre V – Titre 6 - articles R564-1 à R564-12 : Prévision des crues,
- Règlement sanitaire,
- Textes relatifs à la sécurité et à la protection de la santé sur les chantiers,
- Législation concernant les conditions de travail et l'emploi de la main-d'œuvre,
- Textes relatifs à la protection et à la sauvegarde de l'environnement,
- Textes concernant les déchets de chantier,
- Législation concernant les travaux de désamiantage,
- Et tous autres textes réglementaires et législatifs ayant trait à la construction, à l'urbanisme, à la sécurité, etc.
- L'attention du titulaire est attirée sur quelques textes de portée générale. L'ensemble de la réglementation étant applicable, le titulaire doit se reporter aux textes publiés par le R.E.E.F. ou le Bulletin Officiel.

6.2. VANTELLERIE

6.2.1. Normes et référentiels applicables

Le Titulaire se conformera aux normes et référentiels suivants :

- Revêtement vantaux type IM2 (ACQPA) selon fascicule 56 du CCTG
- Organes de manœuvre conformément à la DIN 19704 (effort manuel nécessaire < 250N)
- Soudure conformément à la norme NF P 22-471

6.2.2. Aciers soudés

Les aciers destinés à la soudure doivent respecter les prescriptions du Fascicule 4 du CCTG et être conformes à des normes explicitant l'usage du soudage (par exemple la norme NF EN 10025).

Exigences principales :

- nuance minimale : S355 ;
- exclusion des aciers E295, E335, E360 ;
- résilience ≥ 27 J à -20 °C (gabarit Freycinet), imposant des aciers de type Sxxx J2 ;
- livraison en état G3 normalisé (ou laminage normalisant) ;
- traçabilité : certificats type 2.2 (NF EN 10204).

L'usage d'autres aciers pour pièces non spécifiées est possible sous conditions : S235 J2G3, S275 J2G3 ou S355 K2G3.

6.2.3. Métaux d'apport pour soudage

Le Titulaire se conformera aux prescriptions suivantes concernant les métaux d'apport pour le soudage :

- approvisionnement avec certificat de conformité 2.1 (NF EN 10204) ;
- électrodes rutile et cellulosiques interdites

6.2.4. Aciers non soudés

Pour platines, profilés marchands, ferrures d'étanchéité : nuance minimale S235-JR (NF EN 10025)

6.2.5. Aciers moulés

Selon AFNOR FDA 32.054, nuances utilisées : S420M ou S355M, livrés normalisés.

6.2.6. Aciers pour pivot-crapaudine

Un acier XC18 sera employé pour le pivot et rotule femelle.

6.2.7. Bronze

Un bronze de nuance CuSn12 (Cu 84 %, Sn 11,5 %, Pb 2 %, Zn 2 %) sera mis en œuvre pour les bagues.

6.2.8. Revêtement anticorrosion

De manière générale, le Titulaire se conformera aux prescriptions suivantes en matière de revêtement anticorrosion :

- Protection conforme au Fascicule 56 du CCTG.
- Exécution par opérateurs certifiés ACQPA.
- Éviter les couples galvaniques (monométal, isolants, pas de mélange acier/inox non protégé).

6.2.8.1. Système de peinture

- Système Im 2 ANV ; agrément LCPC requis.
- Adhérence conforme à NF EN ISO 2409.

6.2.8.2. Galvanisation

- Galvanisation à chaud (NFA 91121 + 91122),
- Dépôt minimal : 550 g/m² (ISO 1461).

6.2.9. Joints d'étanchéité

Le Titulaire se conformera aux prescriptions suivantes :

Matière	Dureté Shore A	Collage possible ?
CR (polychloroprène / Néoprène)	60 ± 5	Oui
EPDM, EPM, EPT	60 ± 5	Non

6.2.10. Boulonnerie

La boulonnerie aura les caractéristiques suivantes :

- boulonnerie courante : galvanisée à chaud ;
- boulonnerie haute résistance : conforme aux normes NF E 27.701 + 711 (boulons HR, classes 8.8 / 9.9 / 10.9).
- Protection : galvanisation à chaud.

En complément de ces prescriptions, le Titulaire s'assurera d'utiliser une boulonnerie compatible avec les systèmes d'assemblage, de manière à éliminer tout risque de corrosion galvanique

6.3. VERINS HYDRAULIQUES

Normes applicables : ISO 6020-2, DIN 24554, AFNOR NFE 486-016.

6.3.1. Normes et référentiels applicables

Le Titulaire de conformera aux normes et référentiels suivants :

- Protection anticorrosion pour vérins : C4 (ACQPA)
- Normes relatives à la tuyauterie rigide acier inoxydable : X2CrNi18.9 selon NF EN 10088 (équivalent AISI 304L)
- Normes relatives à la tuyauterie flexible hydrauliques : NF EN 856
- Normes relatives aux vérins : ISO 6020-2, DIN 24554, AFNOR NFE 486-016.

6.3.2. Vérins de manœuvre des vantaux

Les vérins de manœuvre auront les caractéristiques suivantes :

- fixation par tourillon central ISO MT4,
- peinture anticorrosion + finition RAL 7016 (PG Apremont),
- joints compatibles avec huile biologique BIOPRESLIAT HT22 (Viton + PTFE),
- respect strict des entraxes des raccords.

Les dimensions et capacités des vérins seront dimensionnés par le Titulaire du marché.

6.3.3. Vannes trois voies

Les vannes trois voies auront les caractéristiques suivantes :

- Deux vannes par vérin, type RBS 3V 1/2 ou équivalent.

6.3.4. Flexibles

Les conduites flexibles auront les caractéristiques suivantes :

- Flexibles 5/8", type **301 SN 10**, 250 bar, ISO 1436 type 2 ;
- Raccords type JIC / série 20S.

6.3.5. Tuyauterie rigide

Les conduits rigides se conformeront aux prescriptions suivantes :

- Conduites en inox
- Soudures contrôlées par **mise en pression durant 20 min du circuit** ;
- Rapport de contrôle obligatoire dans le DOE (Dossier des Ouvrages Exécutés).

6.4. PASSERELLES ET GARDE-CORPS

Les caractéristiques des passerelles de services sont définies au paragraphe 4.3.2.6.

- **Normes relatives aux aciers utilisés** : NF EN 10025-1, NF EN 10025-2, article 7.4.3 de la norme NF EN 10025-2

- **Normes relatives à la qualité des matériaux** : art. 5.1 à 5.7 du fasc. 66 du CCTG, normes NF A 36-270, NF EN 10025-1, NF EN 10025-2 et NF EN 10025-3
- **Normes relatives aux conditions de livraison** : Fascicule 66 du CCTG, NF EN 10021
- **Normes relatives aux garde-corps** : XP P 98-405, XP P 98-405, tableaux 6 et 7 du fascicule 56 du CCTG,
- **Normes relatives aux boulons** : art. 5.6 du fasc. 66 du CCTG, normes NF EN 14399-1, NF EN 14399-2, NF EN 14399-3, NF EN 14399-5, NF EN 14399-6, NF EN 14399-10 et NF EN ISO 898-1,
- **Normes relatives aux produits d'apport de soudage** : art. 5.5 du fasc. 66 du CCTG, normes NF EN 1090-2+A1, NF EN ISO 18275, NF EN ISO 18276, NF EN ISO 14341, NF EN ISO 2560, NF EN ISO 14171, NF EN ISO 17632,
- **Normes relatives aux travaux de soudure** : NF P 22-471.

6.5. COFFRAGES

- Se référer au chapitre V du fascicule 65 A du CCTG

6.6. BETONS

- Normes relatives au sable contenu dans les bétons : P.18 301, P.18 302, DTU n°20 chapitre II,
- Normes relatives aux agrégats : P.18 301, P.18.302, P.18 304, DTU n°20 chapitre II,
- Normes relatives aux bétons : NF EN 206.1,
- Normes relatives aux liants hydrauliques : NFP 15 301, marque NF VP,
- Normes relatives aux essais de fissurabilité : AFNOR P C30/37.5.434 d'août 1960,
- Normes relatives aux eaux de gâchage : NF P.18 303
- Normes relatives aux armatures : Nuance Fe E 24, NF A 35 015, NF 35 016, NF A 35 021, NF A 35022
- Composition et fabrication des mortiers répondront : fascicule 70 du CCTG

6.6.1. Agrégats

- Sable : exempt d'impuretés nuisibles aux propriétés du béton, conforme aux normes NF P 18-301, NF P 18-302 et aux spécifications du DTU 20, chapitre II.
- Gravillons et cailloux : conformes aux normes NF P 18-301, NF P 18-302, NF P 18-304 et au DTU 20, chapitre II.

6.6.2. Bétons

- Conformité minimale à la norme NF EN 206-1 (bétons à propriétés spécifiées).
- Dosage en ciment : $\geq 330 \text{ kg/m}^3$ pour les parties d'ouvrage (bec et faux busc).
- Classe : C 30/37, Dmax 22 mm, ciment CEM I 52,5 PM, rapport Eeff/liant $\leq 0,55$.
- Classes d'exposition : XC4 – XD3 – XF1.
- Caractéristiques complémentaires :
 - G+S : résistance au gel sans sels de déverglaçage (air occlus $\geq 4 \%$).
 - RAG : prévention des désordres liés à l'alcali-réaction.
 - EQP : qualité des parements.

6.6.3. Liants hydrauliques

- Conformes aux normes NF P 15-301, avec marque NF VP.
- Essai de fissurabilité : temps > 18 h (norme AFNOR PC30/375.434).

6.6.4. Eau de gâchage

- Eau douce conforme à la norme NF P 18-303.

6.6.5. Armatures

- Ronds lisses : nuance Fe E 24, norme NF A 35-015.
- Haute adhérence : norme NF A 35-016.
- Treillis soudés : normes NF A 35-021 et NF A 35-022, avec agrément.
- Obligation de conserver le même type d'acier approuvé pendant tout le chantier.

6.6.6. Adjuvants

- Conformes aux normes NF en vigueur et bénéficiant de la marque NF.

6.7. MORTIERS

- **Béton projeté** : classe B35, $FC_{28} \geq 35$ MPa, dosage ciment ≥ 400 kg/m³ (CEM I 52,5 PM), granulat 5/10.
- **Mortier bâtard** : classe M20, $FC_{28} \geq 20$ MPa, dosage ciment ≥ 200 kg/m³ + 300 kg chaux hydraulique (XHN ou XHA), granulat 0/6.
- **Mortier de scellement** : classe M20, $FC_{28} \geq 20$ MPa, dosage ciment ≥ 200 kg/m³, granulat 0/6.
- Incorporation d'adjuvants autorisée sous agrément ministériel.

7. MODALITES DE CALCUL ET DE REALISATION

7.1. HYPOTHESES DE CALCUL

Les calculs justificatifs des ouvrages sont menés conformément aux prescriptions du titre V du fascicule 61 du Cahier des Prescriptions Communes : "Conception et calcul des ponts et constructions métalliques en acier".

Les charges prises en compte ne sont pas pondérées.

7.1.1. Passerelles

Les passerelles de vantail devront supporter une charge verticale de : 250 kg/m².

Le caillebotis utilisé pour le platelage des passerelles de circulation est du type 25x2. Les bordures des grilles sont entourées par un profilé spécial qui maintient tous les barreaux y compris vers les découpes biaisées (milieu des portes). Les grilles de caillebotis sont en appui sur les 4 cotés et sont fixés avec le système préconisé par le fabricant, à raison de 4 fixations par grille. L'ensemble est galvanisé à chaud en usine.

7.1.2. Ossature principale

L'ossature principale des vantaux doit être dimensionnée et vérifiée conformément aux règles de calcul applicables aux constructions métalliques et aux prescriptions du Fascicule 61 – Titre V. Les analyses structurales doivent prendre en compte l'ensemble des sollicitations susceptibles d'être rencontrées par la porte, notamment en conditions normales de fonctionnement et lors d'événements exceptionnels.

7.1.2.1. Cas de charge

7.1.2.1.1. Busquage normal

Ce cas correspond à la situation habituelle lorsque les deux vantaux sont fermés et soumis aux pressions hydrauliques. Hypothèses :

- Niveau amont : positionné à la cote supérieure du bordé.
- Niveau aval : niveau d'eau habituel de fonctionnement.
- Corrosion : aucune réduction d'épaisseur n'est prise en compte.

7.1.2.1.2. Busquage exceptionnel

Ce cas représente une situation de sollicitation plus grave (surpression hydraulique inhabituelle, déséquilibre transitoire, surcharge ponctuelle).

Il impose des résistances plus élevées et s'applique comme cas extrême du calcul.

7.1.2.2. Limites de résistance

Les vérifications doivent démontrer que toutes les contraintes dans les éléments métalliques restent inférieures ou égales aux valeurs admissibles suivantes, exprimées en fonction de la limite d'élasticité de l'acier (σ_e).

- Busquage normal
 - Traction et critère de Von Mises : $\rightarrow \sigma \leq 0,44 \sigma_e$
 - Cisaillement : $\rightarrow \tau \leq 0,26 \sigma_e$

- Busquage exceptionnel
 - Traction et critère de Von Mises : $\rightarrow \sigma \leq 0,66 \sigma_e$
 - Cisaillement : $\rightarrow \tau \leq 0,40 \sigma_e$

7.1.2.3. Déformations admissibles

Les déformations maximales calculées des vantaux, en particulier en flexion et en torsion, doivent :

- Rester compatibles avec le fonctionnement mécanique global,
- Ne pas compromettre l'étanchéité (positionnement du joint, pression de contact, géométrie de fermeture),
- Ne pas nuire au busquage, ni au passage dans les claires-voies.

Toute déformation excessive pouvant déplacer les lignes d'appui ou perturber l'accostage des joints doit être éliminée par redimensionnement.

7.1.2.4. Vérification des assemblages

Les assemblages, qu'ils soient soudés ou boulonnés, doivent être vérifiés en conformité avec les normes françaises AFNOR applicables :

- **Assemblages soudés** : Vérification selon la norme sur les assemblages soudés statiques (géométrie, dimension des cordons, coefficients de sécurité, contrôles non destructifs).
- **Assemblages par boulons non précontraints** : Calcul et mise en œuvre selon la norme AFNOR relative aux assemblages à boulons ordinaires (dimensionnement, répartition des efforts, validation coulissante ou non-coulissante).
- **Assemblages par boulons à serrage contrôlé** : Vérification selon la norme AFNOR dédiée aux assemblages HR (classe des boulons, angle de rotation, coefficient de frottement conventionnel, contrôle du serrage).

7.1.2.5. Exigence complémentaire spécifique aux pièces de rotation et d'appui

Les pièces participant au pivotement et à l'appui (équerres, butées, cales, etc.) doivent être dimensionnées avec une majoration des efforts de calcul.

Elles sont vérifiées en prenant des efforts égaux au double des réactions d'appui déterminées lors du cas de charge le plus défavorable.

Cette exigence garantit leur résistance lors des phases de bascule, de busquage, ou en cas de chocs hydrauliques.

7.2. DESSINS D'EXECUTION

Tous les plans doivent :

- être parfaitement cotés ;
- préciser nature des matériaux, classes de boulons, modes d'assemblage, tolérances, dimensions des cordons de soudure ;
- indiquer clairement toute modification via un indice de révision ;
- être compatibles avec le dossier d'exécution issu du levé sur site.

L'entreprise doit fournir un ensemble complet de documents graphiques comprenant :

- Plan d'implantation
 - Vue en plan de l'ouvrage.

- Vue en élévation.
- Indication claire des positions, interfaces avec la maçonnerie et axes de rotation.
- Plans détaillés d'un vantail
 - Représentation complète de l'ossature.
 - Coupes horizontales et verticales.
 - Localisation et description des renforts, bordés, platines, boulonneries et ferrures.
- Plan de la passerelle
 - Vue en plan du châssis porté par le vantail.
 - Élévation de la passerelle avec garde-corps.
 - Détails de fixation sur le vantail.
 - Plans des éléments composant le garde-corps et du mode d'assemblage.
- Plan des vantelles
 - Description du châssis fixe.
 - Représentation de la vantelle et de ses éléments.
 - Détail de la liaison avec la tige de manœuvre.
- Plan du tourillon
 - Détails de l'équerre-tourillon.
 - Mode de fixation et pièces associées (platines, tendeur...).
- Plan de la crapaudine
 - Description de l'équerre, de sa géométrie et du dispositif de fixation.
- Plans des pièces secondaires
 - Butées, poteaux busqués, ferrures diverses.
 - Détails de leurs formes et fixations.
- Plan du faux-busc et du chardonnet
 - Géométrie, profil, pièces métalliques et ancrages prévus.
 - Détails des interfaces avec la maçonnerie et les vantaux.
- Plan du dispositif d'étanchéité
 - Représentation de chaque type de joint.
 - Détails des appuis sur chardonnet, faux-busc et poteaux busqués.
 - Indication des pièces de maintien et du pré-perçage.
- Plan des pièces d'usure
 - Pièces intégrées au pivot-crapaudine.
 - Bague du collier-tourillon.
 - Solutions de remplacement.

7.3. MODALITES DE REALISATION

7.3.1. Génie civil

7.3.1.1. Gestion des matériaux

Les sédiments déposés au fond du sas doivent être évacués vers une filière conforme au Plan Assurance Environnement (PAE).

Ils sont considérés comme inerte selon l'analyse fournie.

Une faible hauteur d'eau peut subsister au fond du sas.

Tous les déblais issus des travaux doivent être évacués dans une décharge agréée par le maître d'œuvre, et ce aux frais de l'entreprise.

Le traitement doit respecter le PAE.

7.3.1.2. Ancrages

Les ancrages sont réalisés en forant des trous dans les maçonneries.

Les tiges d'acier sont introduites uniquement après remplissage préalable du forage avec :

- ciment rapide,
- mortier adapté,
- ou résine synthétique.

Les ancrages doivent assurer une tenue mécanique durable.

7.3.1.3. Scellements

Tous les scellements nécessaires à l'intégration des pièces métalliques (pivots, faux-busc, chardonnets, appuis...) sont à la charge de l'entreprise.

Leur réalisation doit garantir l'alignement, la stabilité et l'étanchéité des pièces installées.

7.3.1.4. Résines

Les résines utilisées pour les mortiers de résine ou les réparations d'ouvrages doivent être préalablement approuvées par le maître d'œuvre.

Elles doivent figurer parmi les références testées par le LCPC et conformes au guide LCPC–SETRA.

L'entreprise doit fournir :

- fiches techniques,
- PV d'essais.

7.3.2. Reconstruction des becs de chardonnet

Les becs doivent être réalisés en un seul élément métallique.

Si ce n'est pas possible, un profilé IPN100 peut être intégré à l'intérieur, après accord du maître d'œuvre, pour garantir l'alignement et assurer la rigidité avant bétonnage.

Le profilé ne doit pas gêner l'enrobage en béton.

Aucune partie métallique au contact du béton ne doit être peinte.

7.3.3. Pose des tuyauteries hydrauliques (rappel du contexte)

Les canalisations rigides sont majoritaires ; les flexibles ne sont utilisés qu'au droit des vérins.

Les supports (tous les 1,20 m) sont fixés par chevilles chimiques.

Les soudures sont réalisées orbitalement afin de limiter le nombre de joints.

Les flexibles doivent être protégés contre tout risque de fouettement en cas de rupture.

7.3.4. Géométrie et conformité

Un levé précis des maçonneries existantes est indispensable avant intervention, il est à l'entière charge du Titulaire du marché.

L'angle de busquage doit être strictement respecté lors de la reconstruction.

En position ouverte, les vantaux doivent être à ≥ 5 cm en retrait des parois du bajoyer.

D. MODALITES D'EXECUTION DU MARCHE DE TRAVAUX



8. DISPOSITIONS D'EXECUTION GENERALES

8.1. CONDITIONS MATERIELLES D'EXECUTION DES TRAVAUX

Du fait du dépôt de sa soumission, l'Entrepreneur est réputé avoir une parfaite connaissance de l'état des lieux, des conditions climatiques et hydrographiques, des voies et moyens d'accès au chantier, des possibilités d'alimentation en eau et en énergie électrique ; en résumé de toutes les conditions matérielles dans lesquelles il est amené à exercer son activité.

L'Entrepreneur tient compte qu'il a à sa charge tous les moyens de levage et de manutention nécessaire à la mise à pied d'œuvre de tous le matériel utile à la réalisation du chantier ainsi que pour toutes les opérations de démontage, de travaux de modification, de montage, de réglage et d'essais.

Il doit également prévoir tous les accès et échafaudages nécessaires à la bonne réalisation des travaux en toute sécurité.

De plus, concernant le transport, la manutention et le stockage des pièces et des matériaux nécessaires à la réalisation de l'ouvrage, l'Entrepreneur prend toutes les précautions nécessaires afin d'éviter toute dégradation des pièces et de leur protection au cours de la manutention.

L'Entrepreneur veille, dans son calendrier des travaux, à réduire au minimum le délai de stockage des pièces sur le chantier.

8.2. INSTALLATION DE CHANTIER

Les installations de chantier seront conformes aux prestations prévues aux articles 31 et 37 du CCAG et aux diverses clauses du CCTP, du CCAP et du PGCSPS.

Le marché comprend notamment :

- les travaux de réalisation des accès aux emprises du chantier et aux ouvrages à partir de la voirie existante (pistes de chantier provisoires) y compris déplacement de blocs rocheux, démontage et remise en place d'équipements existants....
- les opérations de préparation de terrain pour aménagements des aires de réception des matériels et des matériaux approvisionnés sur site,
- l'amenée et l'enlèvement en fin de chantier des baraques, atelier, bureaux, matériels et engins divers,
- l'agencement et l'équipement des locaux, y compris leur entretien et leur nettoyage,
- l'installation et l'enlèvement en fin de chantier des panneaux de chantier y compris support et massif de scellement,
- les branchements aux réseaux divers : eau, électricité, téléphone, y compris compteurs,
- les frais de mise en place, fournitures, entretien de la signalisation de chantier, clôture de chantier conformément au CCTP avec la mise en œuvre de panneaux d'information,
- les frais de laboratoire de chantier, les frais de décharge,
- les piquetages et frais topographiques du contrôle pendant les travaux,
- la fourniture et mise en place de la signalisation routière et d'un dispositif de déviation conformément au code de la route,
- les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages projetés sur le terrain,
- les frais de gardiennage éventuels,
- toutes modifications ou déplacements nécessités par les travaux,
- les frais de renforcement et d'entretien des voies pour les accès au chantier,
- le nettoyage et l'entretien permanent des lieux et des voies d'accès au chantier, y compris les voies publiques, et remise en état final après réalisation des travaux.

8.2.1. Signalisation de chantier

L'Entrepreneur prend toutes les mesures d'ordre et de sûreté propres à prévenir tout accident et en particulier assure la signalisation diurne et nocturne du chantier, conformément aux prescriptions mentionnées au CCAP du présent marché, au PGC, ainsi qu'aux ordres de service du Maître d'Œuvre en cours de chantier.

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

Les ordres donnés par le Maître d'Œuvre pour renforcer et améliorer la sécurité publique ne diminuent en rien la responsabilité de l'Entrepreneur.

8.2.1.1. Panneau de chantier

Des panneaux d'information présentant le chantier indiquent la nature des travaux, les délais, les identités du Maître d'Ouvrage, du Maître d'Œuvre, des entreprises intervenantes et du coordonnateur SPS, les coûts et le financement, conformément à la charte graphique du Maître d'Ouvrage.

8.2.1.2. Signalisation sur la voie publique et sur les abords du canal

Une signalisation pour les chemins d'accès au chantier, est à fournir par l'Entrepreneur pour prévenir les riverains de tout danger éventuel.

A noter qu'une signalisation est également à fournir sur les abords du canal en amont et en aval des accès à la zone de chantier de manière à prévenir les différents usagers (cyclistes, piétons et riverains) de la fermeture du cheminement au droit du chantier.

8.2.1.3. Présence de riverains et maintien de la circulation

Les accès à l'écluse et à la zone de travaux devront être sécurisé et fermés, mais demeureront accessibles par l'aval (riverains et accès de service VNF).

8.2.2. Permanence et gardiennage

Dans le cadre de son installation de chantier, l'Entrepreneur doit clôturer ses installations et l'ensemble du chantier, et assurer leur gardiennage.

8.2.3. Installation de la base vie et salle de réunion

L'Entrepreneur mettra à disposition du chantier un local de réunion pouvant accueillir 10 personnes avec mobilier.

La plateforme d'écluse pourra être utilisée pour la pose de la base vie, et remise en état à l'issue du repli de la base vie.

8.3. MAITRISE DES EAUX

VNF se chargera du batardage / débatardage et de la fourniture des pompes.

L'Entrepreneur sera entièrement responsable de la maîtrise des eaux pour assurer la mise à sec et la sécurité du chantier.

L'Entrepreneur doit, sous sa responsabilité et à ses frais, organiser ses chantiers de manière à les débarrasser des eaux de toute nature. Il doit notamment prendre les mesures utiles pour que les eaux :

- ne soient pas préjudiciables aux ouvrages susceptibles d'être affectés,
- ne soient source d'aucune pollution dans le cas où elles sont rejetées dans le cours d'eau/ canal..

9. DOCUMENTS D'EXECUTION DES TRAVAUX

Le programme d'exécution (étude EXE) sera établi par le Titulaire. A noter qu'il est demandé que l'Entrepreneur fournisse au Maître d'œuvre pour approbation, dès le démarrage de la période de préparation, la liste la plus précise possible des études d'EXE qu'il compte mener (liste des calculs, liste des plans, etc.).

L'objectif est de faciliter le suivi de leur production et de leur validation au fur et à mesure de l'avancement.

Les documents d'exécution sont réalisés avec, au préalable, au moins les tâches suivantes :

- Procéder à tout relevé, mesure et évaluation nécessaires à la bonne compréhension des problèmes à résoudre sur le site ;
- Analyser les plans et documents techniques existant sur l'ouvrage ;
- Finaliser les méthodes de réalisation les plus appropriées à la situation réelle et à l'impératif de limiter éventuellement les interruptions de service ;
- Etablir les notes de calculs pour tous les travaux le nécessitant, décrits au présent CCTP ;
- Etablir les plans d'exécution des différentes parties d'ouvrage ;
- Préparer tous les travaux décrits au présent CCTP ;
- Dans le cas d'une modification importante prévue par l'Entreprise, obtenir préalablement l'approbation du Maître d'Œuvre.

9.1. ETUDES D'EXECUTION

9.1.1. Généralités

La vérification de la conformité de l'ouvrage aux plans d'origine et autres plans joints au dossier de consultation des entreprises relève de la responsabilité de l'Entreprise qui doit prendre en compte l'ouvrage tel qu'existant actuellement, pour l'établissement de ses plans d'exécution. Les études d'exécution sont basées sur les solutions de principe exposées sur les plans joints, sans dénaturer l'architecture du projet.

Dans ses choix et sa conception, l'Entreprise doit avoir en permanence la volonté de faciliter les opérations futures de contrôle et de maintenance de la partie d'ouvrage concernée et de les justifier dans ses notes ou propositions (bilan de maintenance à 5 et 10 ans).

Il est rappelé que les plans fournis au dossier de consultation ne sont que des plans guide représentant les choix principaux et les options retenues pour la structure des ouvrages. L'Entreprise doit le dimensionnement précis de tous les éléments de structure dans le respect des plans guides de structure.

Chaque phase de montage sera détaillée, déterminant les arrêts de coulage successifs.

Les plans destinés au chantier doivent comporter tous les éléments nécessaires à la réalisation des ouvrages bruts finis (trous, chanfreins, réservations, etc.)

Ces plans seront soumis au visa du Maître d'Œuvre et/ou du Bureau de Contrôle. Le représentant du Bureau d'Etudes de structure de l'Entreprise est tenu de participer aux R.V. de chantier que lui imposera le Maître d'Œuvre.

9.1.2. Programme des études

Le programme et les bases des études d'exécution sont soumis aux stipulations du chapitre III du fascicule 65-A et de la partie 4 du fascicule 66 du CCTG annexé à l'arrêté du 30 mai 2012.

L'étude d'exécution est composée de deux phases :

- Stabilité générale : à partir des actions déterminées précédemment, la note de calculs de stabilité générale détermine les contraintes au sol de l'ouvrage, les actions intervenant sur chaque partie (bouchure, piles intermédiaires, culées, radier etc.), la stabilité de chacune d'elles étant vérifiée.
- Calcul des résistances de chaque partie d'ouvrages, suivant les combinaisons d'actions vis-à-vis des états limites considérés ; calculs et justifications des équipements.

Sans attendre l'approbation du planning par le Maître d'Œuvre des études prévu dans le CCAP, l'Entrepreneur remet à celui-ci le planning des études dans un délai d'un mois à dater de la date d'effet de l'ordre de service.

9.1.2.1. Calculs justificatifs des ouvrages

L'ensemble des notes de calculs doit être lisible et structuré, de manière à permettre une consultation ultérieure aisée à toute personne non initiée au projet.

Les notes de calculs sont à présenter très clairement en faisant apparaître :

- les caractéristiques des matériaux utilisés,
- les caractéristiques géométriques des ouvrages,
- les actions et leurs combinaisons ainsi que les sollicitations correspondantes,
- les modes et méthodes de calculs utilisés,
- les résultats et les conclusions, et ceci dans l'ordre indiqué.

Le programme et les bases des études d'exécution sont soumis aux prescriptions du chapitre III et IV du fascicule 65 du CCTG.

Dans le cas où l'Entreprise fait établir, par des moyens de calcul automatique, tout ou partie des calculs, elle 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.

Les calculs des contraintes dans l'ouvrage sont effectués par un programme automatique aux éléments finis. 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 d'établir à ses frais, une note de calculs conforme aux prescriptions.

9.1.2.2. Etudes génie-civil

Les études comprennent :

- La fourniture des plans d'exécution et des notes de calculs de l'ensemble des éléments neufs.
- L'examen pour la prise en compte de l'ensemble des conditions d'hygiène, de sécurité et de prévention nécessaires pour la bonne exécution des travaux, dans le respect des textes en vigueur,
- L'examen des moyens d'accès, de sécurité et de protection, etc...

Tous les critères exposés ci-dessous sont définis dans les normes présentées ci-dessus.

- Classe de conséquence de l'ouvrage : CC2
- Durée de vie des ouvrages : 100 ans
- Classe d'étanchéité des ouvrages : Classe 2
- Classes d'exposition :
 - XC4/XF3, pour les bétons de structure et les façades bétonnées du local technique.
- Effets thermiques :
 - Différence de température de 30°C entre les faces intérieur et extérieur du voile du local technique pour le calcul des moments thermiques ;
 - Températures minimales -20°C et températures maximales de -40°C à considérer.
- Critères d'ouverture des fissures :
 - Pour les bétons du canal (radiers, fosses, bajoyers, l'ouverture de fissures wk1 est limitée à 0,15 mm. De plus, on doit limiter la contrainte de traction maximale en section homogénéisée de béton à f_{ctm} .
 - Pour les autres éléments béton, il est imposé une ouverture de fissure maximale de 0,2 mm.
 - Enfin, quel que soit l'élément considéré, on borne la contrainte de traction dans les aciers à 200 MPa à l'ELS.
 - Le Titulaire devra fournir dans le cadre de ses études d'exécution l'ensemble des justifications démontrant que les ouvertures des fissures maximales définies ci-dessus sont respectées.
- Les niveaux indiqués sur les plans sont considérés après tassement.
 - Tassement absolu maximal : _____ 10 mm
 - Tassement différentiel maximal : _____ 1 mm par mètre

L'ensemble des ouvrages Génie-Civil seront dimensionnés suivant les Eurocodes correspondants et du CCTG.

9.1.2.3. Etudes vantellerie et motorisation

Les études comprennent :

- La fourniture des plans d'exécution et des notes de calculs de l'ensemble des éléments neufs.
- La fourniture d'une notice d'utilisation et de maintenance des équipements.
- L'examen pour la prise en compte de l'ensemble des conditions d'hygiène, de sécurité et de prévention nécessaires pour la bonne exécution des travaux, dans le respect des textes en vigueur,
- L'examen des moyens d'accès, de sécurité et de protection, etc...

9.1.2.3.1. Note de calculs

Les notes de calculs suivantes seront soumises au Visa du Maître d'Œuvre.

- une note d'hypothèses indiquant :
 - les codes de calculs de référence,
 - un schéma présentant le système avec indication des dimensions et des charges appliquées,
 - la géométrie des vantaux et vantelles,
 - les niveaux amont et aval pris en compte,
 - la méthode de calcul de la charge d'eau sur les faces amont et aval du tablier,
 - les matériaux constitutifs, leurs caractéristiques mécaniques et les valeurs limite des contraintes admissibles,
- les charges transmises au génie civil,
- les taux de travail dans les différents éléments des vantelles et de leurs organes de manœuvre,
- le dimensionnement des organes de manœuvre,

Cahier des clauses techniques Particulières (CCTP)

TRAVAUX DE CHANGEMENT DE PORTES DE GARDE ET D'ECLUSES SUR LE CANAL DU RHONE AU RHIN (CRR) ET LA PETITE SAONE (PS)

- les taux de travail dans les axes,
- les taux de travail, dans les différentes soudures,
- les efforts de manœuvre et la justification du choix des organes de manœuvre,
- les justifications des mouvements sans énergie,

Dans le cas où certains calculs seraient réalisés par un programme informatique (calculs aux éléments finis par exemple) une notice sera fournie qui présentera notamment :

- la géométrie et la structure détaillée de la pièce calculée,
- le maillage et les conditions aux limites appliquées,
- les hypothèses de calcul,
- les charges appliquées et les formules employées pour les déterminer,
- le principe de calage du modèle,
- pour chaque cas de charge :
 - une vue tridimensionnelle indiquant les efforts transmis aux ouvrages,
 - une vue tridimensionnelle indiquant les contraintes en utilisant un code de couleur,
 - une vue tridimensionnelle indiquant les déformations en utilisant un code de couleur.
- un tableau récapitulatif des charges, contraintes et déformation.

9.1.2.3.2. Plans et documents

Les plans et documents suivants seront soumis au Visa du maître d'œuvre :

- plans guide de génie civil indiquant l'intensité et la position des efforts transmis ainsi que les réservations nécessaires,
- plan d'ensemble de l'installation,
- plans d'ensemble et de détail des éléments de la fourniture et des organes de manœuvre :
 - tablier,
 - ossature,
 - étanchéité,
 - support de l'organe de manœuvre,
 - organe de manœuvre,
- plan d'implantation des chambres de manœuvre et des locaux de commande,
- plan d'implantation et de montage des différentes fins de course et indicateurs de position,
- plan d'implantation des différents capteurs, indicateurs,

9.1.3. Programme d'exécution des travaux

Le programme d'exécution des travaux sera conforme à l'article 28.2 du CCAG Travaux 2021. Il comportera notamment :

- le programme des installations de chantier et des travaux préparatoires (accès, traitement de la végétation, décapage, etc.) ;
- le programme de réalisation des ouvrages provisoires ;
- le programme de réalisation des différentes démolitions d'ouvrages existants ;
- le programme de bétonnage des différents ouvrages ;
- le programme de transport des différentes structures métalliques de l'atelier au site ;
- le programme de montage sur chantier ;
- le programme de mise en œuvre de la protection anticorrosion ;

9.1.4. Plan d'exécution

L'Entreprise est tenue d'établir les dessins d'exécution des ouvrages dans les conditions prévues à l'article 29 du CCAG.

Ces dessins d'exécution satisfont notamment aux stipulations du chapitre IV du fascicule 65-A.

Tout ouvrage ou partie d'ouvrage ne peut recevoir un commencement d'exécution que lorsque tous les dessins et notes qui le définissent sont fournis par l'Entreprise et visés par le Maître d'Œuvre. Toutefois, ce visa peut être précédé d'un accord de principe mentionné au compte rendu de chantier.

9.2. DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES – PLANS DE RECOLEMENT

L'Entrepreneur devra fournir, à la demande de réception des travaux, un dossier complet des plans et notes de calculs tels que réalisés, en quatre exemplaires plus un reproductible et un support informatique.

Le dossier DOE sera composé des pièces suivantes :

- Vues en plan, coupes des ouvrages exécutés ;
- Vues en plan des réseaux réalisés ;
- Plan d'exécution génie civil coffrage et ferrailage et notes de calculs des structures génie civil ;
- Plans des équipements et notes de calculs ou de dimensionnements ;
- L'ensemble des résultats internes à l'Entreprise :
 - Essai béton, de compactage, géotechnique, etc. ;
 - Essai mécanique ;
 - Notice technique des différents équipements ;
 - Liste des pièces de rechange et coordonnées des fournisseurs.
- Les notices de fonctionnement, d'entretien et tous les documents susceptibles d'intéresser l'exploitation future de l'ouvrage ;
- Dossier complet résultant des essais ;

Le prix inclut également la rédaction et la mise en place d'un plan de surveillance et de maintenance des équipements. Le dossier mentionnera tous les équipements et matériels devant faire l'objet de visites et de contrôles, ainsi que les interventions sur chaque équipement nécessitant un remplacement ou un entretien. La fréquence des visites et des contrôles doit être indiquée ainsi que les moyens et dispositifs utilisés pour intervenir. Le programme comportera également :

- les notices d'utilisation,
- la nomenclature de toutes les pièces et fournitures,
- la périodicité de remplacement des pièces.

Il comprendra également les documents suivants :

9.2.1. Manuel de fonctionnement et d'entretien

Le Titulaire du Marché fournira les documents et schémas de montage et de démontage des différentes Fournitures objet du Marché. Ces documents comporteront tous les renseignements et croquis nécessaires à la bonne compréhension des opérations de montage-démontage ainsi que les moyens de manutention à mettre en œuvre.

9.2.1.1. Objet

Les manuels donneront toutes les informations sur le fonctionnement, l'entretien et le démontage des équipements, ainsi que tous Travaux dont l'étude était à la charge du Titulaire du Marché.

Le Titulaire du Marché soumettra au Maître d'Œuvre les minutes de chaque manuel.

Dès l'acceptation écrite du Maître d'Œuvre concernant la minute soumise, le Titulaire du Marché remettra deux copies définitives des manuels pour le Maître de l'Ouvrage et une copie pour le Maître d'Œuvre.

Les exemplaires définitifs auront une reliure identique pour l'ensemble des manuels. Cette reliure sera réalisée sous forme rigide et plastifiée et le dos comportera l'identification du matériel concerné.

9.2.1.2. Conditions requises

Les notices techniques de type commercial qui contiennent les informations requises pourront être utilisées entièrement ou en partie.

Des plans, schémas, images ou photographies seront utilisés lorsque cela facilitera la compréhension et la clarté.

Les précautions et les avertissements concernant la sécurité des personnes et de l'équipement seront énoncés.

9.2.1.3. Dispositions des sections

Les sections du manuel doivent être disposées dans l'ordre indiqué :

Page du titre.

Table des matières.

- Section I - Fonctionnement.
- Section II - Entretien.
- Section III - Démontage en pièces.
- Perspectives, plans à l'échelle, schémas, etc.

Toutes les installations, tous les matériels provisoires devront être enlevés et démontés. Le site devra être rendu débarrassé de toutes structures, plate-forme en béton ou métallique et il sera correctement nivelé en fin de repliement pour obtenir un aspect similaire à celui qu'il avait avant le début des travaux.

9.2.2. Notice d'exploitation

Le Titulaire du Marché fournira les documents et schémas de montage et de démontage des différentes Fournitures objet du Marché. Ces documents comporteront tous les renseignements et croquis nécessaires à la bonne compréhension des opérations de montage-démontage ainsi que les moyens de manutention à mettre en œuvre.

Cette notice sera conforme aux normes NF X60-200 et NF X60-212

Cette notice indiquera les actions à réaliser pour la bonne conduite des équipements afin d'obtenir les fonctions pour lesquelles ils ont été conçus.

Elle présentera de façon claire et synthétique l'ensemble des équipements installés et les faces avant des coffrets et armoires de commande.

Elle précisera notamment :

- La localisation de chaque partie de la fourniture,

- La fonction de chaque organe moteur,
- La fonction de chaque détecteur et indicateur,
- Le principe de commande et de régulation des différents organes moteurs,
- Les actions à mener sur les organes de commande afin d'obtenir les mouvements souhaités,
- La signification de chaque voyant ou indicateur, notamment en ce qui concerne les défauts et les alarmes,
- Les actions à mener en cas de déclenchement de défaut ou d'alarme.

Cette notice sera impérativement visée par le Maître d'Œuvre en consultation avec le service exploitation/maintenance du Maître d'Ouvrage. Aussi, plusieurs séances de travail sont à prévoir avec les différents acteurs pour sa mise au point.

9.2.3. Notice de maintenance – Plan de maintenance préventive

Cette notice sera conforme aux normes NF X60-200 et NF X60-212 et intégrée au DOE.

Elle indiquera les opérations de maintenance préventive à réaliser, leurs fréquences, les procédures de réalisation de ces opérations ainsi que les consignes de sécurité à respecter lors de ces opérations.

Les couples de serrage des vis et boulons seront indiqués.

Les points de graissage et de vérifications seront clairement repérés sur des schémas.

Elle indiquera précisément les noms et adresses des différents fournisseurs des composants tels que :

- Les vérins ;
- Le groupe hydraulique et ses composants ;
- Les conduites, en particulier flexibles ;
- Les joints ;
- Toutes pièces d'usure devant faire l'objet d'une maintenance préventive.

Cette notice sera impérativement visée par le Maître d'Œuvre avec l'appui du service maintenance du Maître d'Ouvrage. Aussi, plusieurs séances de travail sont à prévoir avec les différents acteurs pour élaborer le plan de maintenance préventive.

9.2.4. Liste définitive d'outillages spéciaux et de pièces de rechange

Le Titulaire du Marché remettra, pour chaque Fourniture, une liste complète et à jour des outillages spéciaux et pièces de rechange devant être remis au Maître de l'Ouvrage au moment de la Réception de la Fourniture correspondante. Il sera remis 2 exemplaires minutes de cette liste avant vérification et 6 exemplaires de la liste définitive après vérification.

La conformité à la liste des outillages spéciaux et des pièces de rechange est une des conditions de la délivrance du Certificat de Réception de la Fourniture correspondante.

9.3. PROJET DES INSTALLATIONS DE CHANTIER

Les installations de chantier et les mouvements engendrés par celles-ci ne doivent être d'aucune gêne pour les circulations publiques et les habitants se trouvant à proximité de ces terrains.

Le projet des installations de chantier doit être soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre. Il est établi conformément aux prescriptions de l'article 31 du CCAG et de l'article 35 du fascicule 65 du CCTG annexé à l'arrêté du 30 mai 2012.

Ce projet précise notamment :

- les plans de circulation des engins de chantier sur la voie publique et les accès aux différents ouvrages ;

Cahier des clauses techniques Particulières (CCTP)

TRAVAUX DE CHANGEMENT DE PORTES DE GARDE ET D'ECLUSES SUR LE CANAL DU RHONE AU RHIN (CRR) ET LA PETITE SAONE (PS)

- les installations réservées aux ateliers, aux machines et engins ainsi qu'aux ouvriers ou personnels (sanitaire, réfectoire...);
- les zones de stockage des matériaux et des fournitures ;
- les accès au chantier et les circulations de toute nature à l'intérieur du chantier (rampe d'accès au fond du lit mineur, au fond de la rigole d'alimentation, etc.) ;
- l'approvisionnement et la manutention des matériaux.

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

Les entrepreneurs sont tenus de visiter les lieux avec la plus grande attention afin de prendre l'exacte mesure de toutes les contraintes relatives au site et à l'environnement. Aucune modification au marché n'est accordée en cas de méprise de la part des entreprises sur ces contraintes ainsi que sur les règlements locaux.

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

Le Titulaire devra veiller constamment à préserver l'intégrité des ouvrages existants et nouveau. Toute atteinte de son fait ou du fait de l'un de ses intervenants doit immédiatement être déclarée auprès du maître d'œuvre avant toute prise d'initiative pour corriger la dégradation. En lien avec le maître d'ouvrage, seul le maître d'œuvre est habilité à définir les mesures correctives nécessaires, lesquelles seront appliquées par le Titulaire et à ses frais exclusifs.

9.4. PLAN D'ASSURANCE ENVIRONNEMENT ET CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES

L'entreprise rédigera et mettra en place une Plan d'Assurance Environnement. Il se basera sur les clauses communes du Code de l'Environnement et prescriptions spécifiques du Porté à Connaissance qui sera remis au Titulaire, notamment :

- Déclaration d'Intention de Commencement des Travaux (DICT) aux différents concessionnaires de réseaux sur la base de la DT fournie par la Maîtrise d'Ouvrage ;
- Plan de stockage des matériaux.
- Plan de circulation.
- Projet de contrôle des eaux (matière en suspension).
- Cantonnement des opérations d'entretien sur une plate-forme éloignée du lit.
- Eviter tout risque de pollution par lessivage, limiter la mise en matière en suspension, etc.

L'Entrepreneur devra vérifier quotidiennement l'état des engins de chantier (réservoirs, flexibles hydrauliques, etc.) afin de ne pas provoquer de pollution dans le cours d'eau. En cas de déversement, l'Entreprise sera tenue responsable et aura à sa charge les frais de dépollution.

Afin d'éviter les pollutions accidentelles les opérations d'entretien polluantes des engins interdites sur le site (vidange,...) et le stockage des hydrocarbures sera sécurisé.

Tous les travaux seront réalisés de manière à limiter les impacts sur la qualité de l'eau et la mise en suspension de particules fines.

L'Entrepreneur devra avoir en permanence sur le chantier un barrage flottant et des aspiratrices de récupération afin de contenir la pollution accidentelle dans la zone de travaux. L'Entreprise informera immédiatement le Maître d'Œuvre et le coordinateur SPS des déversements accidentels de produits tels que l'huile, graisses, coulis.

Pendant toute la durée du chantier, les voies publiques et les abords du chantier y compris les accès doivent être en permanence en état de propreté (pas de souillures, telles que boues, pierres, eaux de ruissellement, etc.).

L'Entrepreneur doit prendre à ses frais toutes les dispositions pour nettoyer les chaussées des voies publiques, et les arroser en cas de sécheresse.

Il est précisé à l'Entrepreneur que la propreté du chantier et de ses abords, ainsi que des voies publiques, est un point important dans le cadre de ce projet.

9.5. PLAN PARTICULIER DE SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTEE

9.5.1. Rédaction et application du PPSPS

Chaque entreprise intervenant sur le chantier devra fournir un PPSPS, conformément à l'article 28.3 du CCAG Travaux 2021 qui sera fourni au CPSP, MOA et MOE.

Il sera établi sur la base des contraintes du Code du Travail, recommandations des organismes de référence du BTP, du Plan Général de Coordination et du présent CCTP.

9.5.2. Contraintes appliquées au présent chantier

9.5.2.1. Hygiène et sécurité

Le Titulaire prévoit dans sa proposition toutes les dépenses afférentes aux dispositifs de sécurité de manière à respecter intégralement la législation en vigueur et les recommandations présentées dans les documents suivants :

- brochure INRS ED 950 relative à la conception des lieux de travail,
- spécifications du Code du Travail.

Aucune plus-value n'est acceptée en cours de chantier pour d'éventuelles mises en conformité du projet.

D'une manière générale, les protections individuelles ne sont prévues et utilisées qu'après avoir « épuisé » les solutions de protections collectives.

Les dispositions retenues pour la sécurité du personnel d'exploitation sont précisément décrites dans l'offre du Titulaire. Un plan de prévention sera élaboré avec l'exploitant avant le début des travaux.

A cet effet, la proposition comprendra, entre autres :

- des trappes d'accès montées sur charnières et verrouillables, formant « capot » ;
- des grilles anti-chutes amovibles, avec barreaux espacés de 20 cm maximum sur les trappes ouvertes régulièrement pour entretien ;
- des grilles, panneaux et capots de protection démontables de tout appareil présentant un danger mécanique pour le personnel d'exploitation avec contacteur interdisant le fonctionnement de l'appareil à l'enlèvement de la protection ;
- des arrêts d'urgence type coup de poing,
- des systèmes d'aération efficaces des locaux ;
- une signalisation claire spécifique informant de la nature des risques encourus ;
- des cheminements naturels rationnels et aussi directs que possible entre les différents postes d'intervention des personnes ;
- un espace minimal de 1 m doit être laissé libre tout autour des machines tournantes ;
- des voies d'accès partout où le personnel doit effectuer l'entretien du matériel électromécanique ;

9.5.2.2. Emplacements de travail et de circulation

Il convient de ménager des voies d'accès partout où le personnel doit effectuer l'entretien du matériel électromécanique et les opérations de nettoyage, ainsi que pour permettre l'amenée et l'enlèvement des matériels électromécaniques (en particulier ceux encombrants et lourds).

Les sols doivent être libres et sans obstacles : si les obstacles ne peuvent être supprimés, ils sont clairement balisés.

Un espace minimal de 1,00 m doit être laissé libre autour des machines tournantes. De plus, l'implantation, de celles-ci doit permettre leur démontage aisé et leur amenée/enlèvement, sans avoir à démonter d'autres équipements pour permettre ces opérations.

9.5.2.3. Regards, trappes et ouvertures dans le sol

Les regards, trappes et ouvertures dans le sol intégreront l'ensemble des mesures de sécurité et de prévention des risques professionnels prévus par le Code du Travail et la CRAM.

Toutes les ouvertures dans les sols recevront des protections en vue d'empêcher les chutes du personnel d'exploitation et d'entretien.

Les trappes doivent être placées dans l'axe des appareillages à soulever : elles sont de dimensions suffisantes pour l'enlèvement et la mise en place aisés des appareillages.

Quelle que soit la forme des caillebotis ou couvertures, ceux-ci sont pourvus de poignées escamotables facilitant leur manœuvre : ils sont obligatoirement posés et calés sur cornière inox scellée dans le génie civil (pas de pose directe dans les feuillures du génie civil).

Les plaques de béton sont proscrites.

9.6. PLAN D'ASSURANCE QUALITE

9.6.1. Document d'organisation générale, document préalable à l'exécution, documents de suivi d'exécution

Les travaux d'exécution sont soumis aux dispositions réglementaires, quant à la gestion et à l'assurance de la qualité, du fascicule spécial n° 82-22 bis et des recommandations du Groupe Permanent d'Etudes des Marchés de Travaux (GPEM/T), notamment la recommandation n° T-I-87.

La démarche qualité doit donc répondre à toutes les prescriptions demandées dans les fascicules 65-A et 66 du CCTG ou dans le présent marché.

Pendant la période de préparation, il est établi le Schéma Directeur de la Qualité (SDQ) pour la réalisation des travaux.

Il comporte :

- Le (ou les) schéma(s) de PQ de l'Entreprise mis au point et complété par :
 - l'objet du marché avec identification des travaux,
 - l'affectation des tâches en relation avec la qualité (organigramme et encadrement responsable de l'opération, désignation d'un chargé de la qualité dans l'Entreprise et chez les sous-traitants et fournisseurs principaux, désignation d'un responsable pour chaque tâche de contrôle...),
 - les moyens de l'Entreprise (bureau, atelier, laboratoire, matériels utilisés...),
 - les approvisionnements et leurs contrôles

- les contrôles de fabrication (assemblages, soudages...),
- la désignation d'un responsable pour les contrôles internes de chaque opération, notamment :
 - le contrôle des produits marchands à la réception en usine,
 - les contrôles d'usinage et de préparation des pièces,
 - le programme d'assemblage,
 - le contrôle et la fourniture des protections anticorrosion,
 - la mise en œuvre de ces protections,
 - le contrôle des moyens de manutention, transport et stockage,
 - les contrôles de non-conformité,
- Le recensement des points critiques et des points d'arrêts (voir paragraphe suivant) étant entendu que le point d'arrêt est celui au-delà duquel l'exécution ne peut se poursuivre sans l'aval exprès du Maître d'Œuvre après avis éventuel du contrôle extérieur,
- Dans le cas de contrôles extérieurs, l'indication du délai d'intervention et des remarques,
- Les dispositions qui démontrent la qualité des matériaux et produits qui sont mis en œuvre et les spécifications, références aux normes, obligations d'essais, certifications diverses françaises, européennes, internationales qui s'appliquent,
- L'organisation des interfaces, si l'exécution est dévolue, soit à un groupement d'Entreprises, soit à une entreprise et des sous-traitants, en prenant en compte les PQ des divers intervenants.
- L'organisation de l'Entreprise pour la gestion des passes batardées et pour la protection du chantier en cas de crue.

De plus, l'Entrepreneur fournit au Maître d'Œuvre le programme de construction des différentes parties d'ouvrage avec le programme d'exécution des travaux.

9.6.2. SOGED

L'Entreprise établit un Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets (SOGED). Le cadre de principe étant à fournir au niveau de l'offre. Le SOGED doit indiquer :

- la nature et la quantité des différents déchets de chantier à trier ;
- le programme des évacuations vers les différents sites de stockage définitif pour des déchets inertes et admissibles ;
- les méthodes de regroupement par catégorie des différents déchets (inertes/ banals/ dangereux) ;
- les centres de stockage ou unités de recyclage pour les déchets non admissibles sur sites de stockage définitif.

Ce document est soumis au visa du Maître d'Œuvre pendant la période de préparation.

L'Entrepreneur expose et s'engage sur :

- la nature et la quantité exacte des différents déchets de chantier ;
- le tri sur le site des différents déchets de chantier ;
- les méthodes et moyens proposés pour assurer le contrôle, le suivi et la traçabilité ;
- les techniques qui, telles que la démolition sélective, permettent une bonne séparation des déchets à la source sur les chantiers de démolition.

10. CONTROLES ET ESSAIS

10.1. GENERALITES

Les essais et contrôles s'appliqueront à tous les équipements et systèmes mis en œuvre au titre du présent marché.

Pour chacun de ces domaines d'essais, l'entreprise soumettra à l'approbation du maître d'œuvre, deux mois avant le début des essais, un cahier d'essais spécifiant :

- Les procédures et moyens utilisés pour chacun des essais,
- Les fiches d'essais par équipement et ensemble.

Le cahier comportera deux parties :

- Une partie regroupant les essais en usine,
- Une partie regroupant les essais sur site tels que définis dans la suite de ce chapitre.

L'approbation par le maître d'œuvre de ce cahier conditionne le début des essais.

10.2. POINT D'ARRETS

Le Maître d'œuvre établira au démarrage de l'exécution des prestations les points d'arrêts inhérents au projet. Ils seront à minima les suivants :

- Implantation des équipements avant mise en œuvre ;
- Constat de ferrailage avant bétonnage ;
- La réalisation des essais mécaniques.

10.3. RAPPEL SUR LA QUALITE DES TRAVAUX

Les prestations devront être exécutées conformément aux conditions techniques, normes et règlements, lois, arrêtés, décrets en vigueur à la date d'exécution des travaux et en particulier, aux normes citées au présent CCTP.

Tous les travaux seront exécutés conformément aux règles de l'art et suivant les meilleures techniques en usage.

Il ne devra être utilisé que du matériel neuf de premier choix pour les fournitures.

Les travaux et fournitures devront satisfaire aux normalisations, spécifications et règles techniques en vigueur.

10.4. CONTROLES ET ESSAIS EN USINE OU EN PLATEFORME DES MATERIELS

Les contrôles et essais à réaliser en usine ou en plate-forme dans le cadre du Plan d'Assurance Qualité de l'entreprise seront au minimum ceux précisés ci-après.

Pour la totalité des matériels, le respect des spécifications techniques sera contrôlé dès la fourniture en plate-forme des différents éléments.

Les contrôles et essais porteront sur :

- La conformité aux spécifications techniques détaillées,
- Les dimensions et l'aspect général,
- La qualité du montage et l'accessibilité aux composants,
- Le repérage des composants.

Le matériel jugé défectueux sera modifié en conséquence, en usine.

De plus, l'Entrepreneur sera tenu de procéder aux contrôles particuliers décrits par la suite :

10.4.1. Contrôles matériels

Il sera procédé aux essais et vérifications suivants sur l'ensemble du matériel hors fonctionnement :

- Vérification quantitative,
- Qualité de l'exécution,
- Protection, repérage,
- Lisibilité des marquages, ergonomie, etc.

Sur un ou plusieurs ensembles prélevés au hasard, et en fonctionnement simulé :

- Essais de tenue en température et humidité,
- Dans le cas de matériels nouveaux, essais de vieillissement sur un prototype.

Ces essais pourront être effectués sur l'ensemble des équipements si cela s'avère nécessaire.

10.4.2. Contrôles fonctionnels

Une première série de tests consistera à exécuter point par point toutes les fonctions prévues au cahier des spécifications techniques.

Une deuxième série de tests consistera à placer le matériel dans les différents cas d'anomalies qui seront définis dans le cahier de recette ainsi qu'à exécuter la liste des mauvaises manipulations susceptibles d'être opérées par les opérateurs. Les informations et fonctionnalités correspondantes seront également contrôlées.

La recette sera effectuée d'après une procédure d'essai conforme à la description des spécifications fonctionnelles des équipements.

10.4.3. Matériels de mesures

Les matériels seront testés et étalonnés une première fois en usine chez le sous-traitant ou le titulaire. Le résultat des essais sera communiqué sous forme de dossier de tests au Maître d'œuvre, que celui-ci soit présent ou non lors de la recette.

10.5. CONTROLES SUR SITE

10.5.1. Généralités – Installation des matériels

Compte tenu de l'obligation de résultats en termes de technique et de délais, en vue d'une plus grande efficacité, l'entreprise aura à sa charge les prestations de vérifications préalables à la mise en service.

Les procédures détaillées de mise en service des équipements auront été élaborées lors de l'intégration des prototypes en usine.

Avant la réception de l'installation, l'Entrepreneur exécutera au moins les contrôles suivants :

- Vérification de présence et de bonne position des sous-ensembles,
- Contrôle du bon fonctionnement des sous-ensembles mécaniques (vantaux, vanelles et organes de manœuvre) suivant les dispositions réalisées pour les VTA.

10.5.2. Contrôle des équipements sur le site

Les contrôles effectués lors de la recette site seront analogues à ceux de la recette usine, et donneront lieu au report des résultats sur un cahier de recette site. Lorsque l'entreprise aura déclaré les équipements "en service" sur le site, la société exécutera ses propres tests en fonctionnement réel.

L'entreprise fournira des certificats de conformité, signés par le fabricant ou l'importateur du composant, attestant que le produit livré est conforme aux normes qui le définissent.

Ces tests comportent d'abord une vérification d'aptitude qui consiste en tous les contrôles prévus au cahier de recette.

Cette vérification permettra de contrôler la tenue dans le temps des performances constatées à la fois en usine et sur site lors des tests d'aptitude.

10.5.2.1. Contrôles qualité et essais des éléments de vantellerie

10.5.2.1.1. Généralités

Le Titulaire du Marché sera tenu d'exécuter tous les essais mentionnés ci-après :

- Les contrôles et essais de matières premières.
- Sous-ensembles.
- Les contrôles et essais sur le site :
- Contrôles en cours de montage.
- Essais à blanc ou à sec.

10.5.2.1.2. Programme

Le Titulaire du Marché soumettra à l'agrément du Maître d'Œuvre un programme sous forme de tableau récapitulatif des contrôles et essais prévus tant en atelier que sur le site pour chaque partie des Installations.

Le programme indiquera la désignation des lieux où seront effectués les contrôles et essais en ateliers. Il fera ressortir, grâce à un signe distinctif, les contrôles ou essais auxquels le Maître d'Œuvre assistera ou n'assistera pas, la décision se faisant préalablement d'un commun accord entre le Titulaire du Marché et le Maître d'Œuvre

Le programme fera, pour chaque partie des Installations, la distinction entre :

Cahier des clauses techniques Particulières (CCTP)

TRAVAUX DE CHANGEMENT DE PORTES DE GARDE ET D'ECLUSES SUR LE CANAL DU RHONE AU RHIN (CRR) ET LA PETITE SAONE (PS)

- Les contrôles et essais de matières premières.
- Les contrôles et essais en atelier : pièces, sous-ensembles, ensembles montés avec essais à blanc.
- Les contrôles et essais sur le site : contrôles en cours de montage, essais à blanc ou à sec.

Au moment des contrôles et essais sur le site, le programme sera adopté d'un commun accord entre le Maître d'Œuvre et le Titulaire du Marché pour tenir compte des disponibilités et mises en service des autres parties des Installations.

10.5.2.1.3. Procédures

Les procédures détaillées des contrôles et des essais en atelier et sur le site que le Titulaire du Marché compte utiliser pour l'ensemble des Installations seront soumises à l'agrément du Maître d'Œuvre dans un délai de deux mois précédant l'opération de contrôles et d'essais. Ces documents comporteront notamment :

- La description des méthodes de contrôle.
- Les fiches d'essais ou de contrôle, avec des cadres laissés en blanc pour l'inscription des valeurs réelles.
- La description des essais et des plates-formes d'essais.
- D'une manière générale, les contrôles et essais seront effectués en 2 phases :
 - Contrôles et essais de première phase, exécutées par le Titulaire du Marché, pour son propre compte,
 - Contrôles et essais de deuxième phase, exécutés en présence éventuelle du Maître d'Œuvre, après réception par ce dernier du rapport de contrôle et d'essais de 1^{ère} phase.

10.5.2.1.4. Documents de contrôle et d'essais

Pour chaque partie des Installations, le Titulaire du Marché :

- Fournira au Maître d'Œuvre un rapport complet de ses propres contrôles et essais dits de première phase ; ce rapport sera adressé au Maître d'Œuvre avec la demande de contrôle.
- Tiendra à la disposition du Maître d'Œuvre les documents nécessaires pour les essais de deuxième phase.
- Remettra au Maître d'Œuvre le rapport définitif des contrôles et essais réalisés.

Pour les contrôles en usine de certaines parties des Installations, qui ne justifient pas la présence du Maître d'Œuvre, un seul rapport de contrôles et d'essais réalisés sera soumis par le Titulaire du Marché à l'agrément du Maître d'Œuvre. Pour les fournitures simples, le Titulaire du Marché remettra au Maître d'Œuvre un certificat de conformité aux Normes et aux Spécifications et éventuellement de conformité au « type » pour la fourniture de série.

10.5.2.2. Essais et contrôles à effectuer avant l'expédition sur le site

10.5.2.2.1. Contrôles et essais de matières premières

- Fourniture par l'Entrepreneur des certificats d'essais mécaniques et analyses chimiques des matières premières.

10.5.2.2.2. Contrôles et essais pour inspection en atelier

- A l'achèvement de la fabrication, chaque ensemble ou sous-ensemble sera monté et soumis à l'inspection du Maître d'Œuvre.
- Contrôle des soudures.

Le Titulaire du Marché devra, quinze jours à l'avance, prévenir par écrit le Maître d'Œuvre du lieu et de la date où la Fourniture peut être inspectée. Le Maître d'Œuvre notifiera au Titulaire du Marché, 8 jours à l'avance, son intention de procéder à l'inspection. Si le Maître d'Œuvre n'inspecte pas la Fourniture à la date indiquée, le Titulaire du Marché pourra procéder aux essais ou contrôles qui seront alors considérés comme ayant été effectués en présence du Maître d'Œuvre.

10.5.2.3. Contrôles et essais sur le site en cours ou en fin de travaux

10.5.2.3.1. Inspection avant montage

Le Titulaire du Marché s'assurera que l'implantation des pièces pré-scellées est compatible avec un montage correct de sa fourniture.

Dans le cadre de l'organisation générale du chantier, Titulaire du Marché devra fournir en temps voulu les cheminements d'accès aux lieux de montage des différentes pièces faisant partie de sa fourniture.

Les moyens de levage et manutention nécessaires aux différentes opérations de montage, d'essais et de mise en service de l'équipement seront à la charge du Titulaire du Marché.

10.5.2.3.2. Contrôle de qualité sur le chantier

10.5.2.3.2.1. Contrôle avant fixation définitive

Le contrôle de l'implantation correcte de la fourniture est nécessaire avant la mise en place des vantaux / vantelles et de ses équipements.

10.5.2.3.2.2. Essais à blanc

Après l'achèvement du montage sur le site, les essais suivants seront exécutés :

- Essais de fonctionnement des mouvements d'ouverture et de fermeture des vantaux et vantelles, les surfaces de glissement des étanchéités étant mouillées ;
- Essais et réglages des vantaux / vantelles et organes de manœuvre ;
- Examen de la peinture.

10.5.2.3.2.3. Essais de mise en service et de réception

Les essais suivants seront exécutés :

- Essais d'étanchéité ;
- Contrôle du bon fonctionnement des manœuvres de vantaux et vantelles ;
- Contrôle des temps de manœuvre ;
- Examen de la peinture.

11. RESPONSABILITE DU TITULAIRE

Le Titulaire assumera l'entière responsabilité du fonctionnement des matériels qu'il aura installés et du bon fonctionnement au regard de la destination et l'usage futur de l'ouvrage.

Le Titulaire devra vérifier l'ensemble des dispositions retenues dans le projet. Il appartient au Titulaire de proposer, lors des études d'exécution, les adaptations qu'il juge éventuellement nécessaires. Ces adaptations devront être justifiées et soumises à la validation du Maître d'Œuvre.

12. GARANTIES

L'ensemble des garanties sont définies au CCAP.

12.1. DEFINITION D'UNE PANNE

Un matériel est à considérer comme en panne dès lors qu'il ne répond plus aux spécifications suivantes :

- Spécifications du CCTP,
- Spécifications générales du matériel,
- Spécifications fonctionnelles du système auquel appartient le matériel.

12.2. OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR

S'il est constaté au cours de cette période une panne, telle que définie ci-dessus, l'Entrepreneur est tenu de faire gratuitement toutes réparations, remplacements et modifications nécessités par vice de matière, de construction, de fonctionnement ou de conception entraînant une altération des caractéristiques fonctionnelles ou techniques initiales.

Si au cours de la période de garantie, une anomalie, qui aurait échappée aux essais successifs, est découverte, l'Entrepreneur est tenu d'y remédier dans les mêmes conditions que pour celles des essais généraux.

Cependant, si un vice profond est découvert, le Maître d'œuvre se réserve le droit de neutraliser le déroulement de la période de garantie. Il est entendu que, pendant la période de neutralisation, l'Entrepreneur garde ses obligations de garantie. En cas de neutralisation, le délai de garantie sera alors augmenté d'un temps égal à la période de neutralisation et toutes les obligations qui y sont liées seront prolongées d'autant.

Cependant, la garantie ne s'applique pas dans les cas suivants :

- Si la panne résulte d'une négligence ou d'une exploitation et/ou d'une utilisation non conforme aux recommandations de l'entreprise,
- Pour toute pièce consommable ayant subi une usure normale de fonctionnement,
- Si des modifications ou des substitutions de pièces ont été effectuées sans l'accord de l'entreprise sur des matériels fournis par elle.

12.3. DECLARATION DE PANNE

En cas d'apparition d'une panne, une déclaration de panne sera envoyée par courriel à l'entreprise dans le cadre de la Garantie Parfait Achèvement (GPA).

Cette déclaration comportera les indications suivantes :

- Matériel ou système défectueux,
- Description précise de la panne,
- N° d'ordre dans le mois,
- Délais d'intervention (date et heure et le niveau d'urgence de l'intervention à effectuer).

13. RECEPTION

Les clauses des articles 41, 42, 43 et 44 du CCAG Travaux 2021 s'appliquent, hormis les clauses particulières établies dans le présent CCTP ou CCAP.

13.1. ACHEVEMENT DES TRAVAUX

Sitôt les installations en état de marche, il appartiendra au Titulaire d'informer le Maître d'œuvre, qu'elles sont prêtes à être mises en service et à subir les essais définis au présent CCTP dans le cadre de la « Mise en Ordre de Marche » préalablement à la réception des installations.

13.2. OPERATIONS PREALABLES A LA RECEPTION

Les opérations de réception seront conduites selon les dispositions prévues à l'article 41 du CCAG Travaux 2021.

13.3. RECEPTION

La réception sera prononcée par le Maître d'Ouvrage, si les résultats ont satisfait aux exigences et aux prévisions du marché. Tous les essais sur les équipements sont, cependant, réputés être compris dans le délai du marché. Le délai de garantie des prestations est établi au CCAP, si dérogation au délai du CCAG Travaux. Durant cette période, les frais d'entretien et d'exploitation des installations seront entièrement à la charge de l'exploitant.

Le Titulaire restera responsable des installations jusqu'à l'expiration du délai de garantie. Cette responsabilité entraînera la remise en état ou le remplacement de toutes les parties d'ouvrages ou de toutes pièces qui seraient reconnues défectueuses, soit par vice de construction, défaut de matière ou de pose, soit par insuffisance dans les dimensions ou la puissance.

13.4. REFUS DES INSTALLATIONS

Si, dans un délai de six (6) mois à compter du constat d'achèvement des travaux, Le Titulaire n'a pas réussi à satisfaire aux conditions permettant la réception, le Maître d'Ouvrage pourra refuser définitivement les installations défaillantes et appliquer les mesures correctives prévues au CCAG Travaux.

En cas non-prononciation de la réception, pour refus de toute ou partie des installations dans la limite des éléments listés ci-après, les délais d'exécution continueront de courir et les pénalités associées s'appliqueront, conformément au C.C.A.P.

Les motifs de refus sont les suivants :

- Conditions fonctionnelles non conformes au CCTP, à l'analyse fonctionnelle et organique.
- Installations non conformes aux plans.
- Non-respect des règles de l'art.
- Non-respect des conditions de sécurité.
- Exploitation dangereuse.
- Non-obtention d'une continuité fonctionnelle de l'installation pendant 100 heures sans défaut autre que ceux dus à des conditions exceptionnelles.

ANNEXES



A - DOCUMENTS DIVERS