



CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (C.C.T.P)

MARCHÉ PUBLIC DE TRAVAUX

**Rénovation et modernisation des organes de
manœuvre des écluses de L'Isle-Adam et de
Pontoise, sur la rivière Oise canalisée**

VNF-USN-25-01

VOIES NAVIGABLES DE FRANCE
Direction Territoriale Bassin de la Seine et Loire Aval
Bureau de la commande Publique
18 quai d'Austerlitz
75013 PARIS

Table des matières

1 OBJET DU MARCHE ET DISPOSITIONS GENERALES	7
1.1 OBJET DU MARCHE	7
1.2 PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DES OUVRAGES	7
1.2.1 Régime hydraulique	8
1.2.2 Les écluses de 125 mètres	8
1.2.3 Les écluses de 185 mètres	8
1.2.4 Accessibilité des sites	8
1.3 Situation actuelle	9
1.3.1 Les écluses de 125 m	9
1.3.2 Les écluses de 185 m	9
1.4 PRESENTATION GENERALE DU PROGRAMME DES TRAVAUX	9
1.4.1 Tranche ferme : écluses de L'Isle-Adam	9
1.4.1.1 Sas de 185 m	9
1.4.1.2 Sas de 125 m	10
1.4.2 Tranche optionnelle : écluses de Pontoise	11
1.4.2.1 Sas de 185 m	11
1.4.2.2 Sas de 125 m	11
1.5 TRAVAUX NON COMPRIS AU MARCHE	11
1.6 CALENDRIER	11
1.7 VERIFICATION DES DOCUMENTS	12
1.8 ETAT DES LIEUX AU DEMARRAGE DES TRAVAUX	13
1.8.1 Connaissance et visite préalable du site	13
1.9 CONTRAINTES IMPOSEES AU CHANTIER	13
1.10 CONTRAINTES techniques	14
1.11 ETUDES D'EXECUTION	14
1.11.1 Etude métallerie	15
1.11.2 Etude génie civil	15
1.11.3 Etude hydraulique industrielle	15
1.11.4 Etudes réseau fibre optique et électricité	15
1.11.5 Etude et programmation des automates	15
1.12 INSTALLATION DE CHANTIER	17
1.13 Travaux de métallerie	18
1.13.1 Fabrication des plateformes	18
1.13.2 Fabrication des châssis	18
1.13.3 Fosses à vérins de vantail	18
1.13.4 Cardan de vérin de vantail	18
1.13.5 Support de vérin de vantelles	18
1.13.6 Caillebotis	19
1.13.7 Traversée sous fluviale	19
1.13.8 Mats de feux	19
1.14 Travaux de génie civil	19
1.14.1 Dalles caniveaux et massifs béton	19

1.14.2 Fosses à vérin de vantail (écluses 125 m).....	19
1.14.3 Traversée sous fluviale (écluses 125 et 185 m).....	19
1.14.4 Niche de barrière de détection de bateau.....	20
1.14.5 Réalisation de saignées.....	20
1.14.6 Réalisation de tranchées.....	20
1.15 Mise en œuvre des réseaux	20
1.16 Travaux électriques	20
1.16.1 Coffret « borne hydraulique » existant	20
1.16.2 Coffret « Regroupement » existant	21
1.16.3 Armoire hydraulique et réseaux.....	21
1.16.4 Coffret « Fibre sous cabine ».....	22
1.16.5 Modifications du câblage des pupitres de commande	22
1.16.6 Alimentation des coffrets et armoires	22
1.16.7 Alimentation ondulée des coffrets et armoires	23
1.16.8 Passage des câbles.....	23
1.16.9 Détecteurs, Capteurs et sondes.....	24
1.17 Travaux hydrauliques	24
1.17.1 Centrale hydraulique.....	24
1.17.2 Vérins de Vantail.....	25
1.17.3 Vérins de Vantelle	25
1.17.4 Canalisations hydrauliques.....	25
1.18 Travaux fibre optique.....	25
1.18.1 Passage de la fibre.....	25
1.18.2 Connections fibre	26
1.19 Travaux automatisme.....	26
1.20 TRAVAUX POUVANT ÊTRE REALISES HORS CHOMAGE.....	26
1.21 TRAVAUX EN PERIODE DE CHOMAGE SUR LES ECLUSES DE 125 M	26
1.21.1 Dépose du matériel obsolète.....	26
1.21.2 Fosses à vérins de manœuvre des vantaux	27
1.21.3 Mise en œuvre de vérin de vantelle.....	27
1.21.4 Mise en œuvre de vérin de vantail.....	27
1.21.5 Mise en œuvre des conduites hydrauliques.....	28
1.21.6 Remplacement des différents capteurs.....	28
1.21.7 Raccordement des équipements de plateforme	28
1.22 TRAVAUX EN PERIODE DE CHOMAGE SUR LES ECLUSES DE 185 M	28
1.22.1 Dépose du matériel obsolète.....	28
1.22.2 Remplacement des différents capteurs.....	28
1.22.3 Raccordement des équipements de plateforme	29
2 PROVENANCE DES MATERIAUX	30
2.1 Spécifications techniques des matériels et MATERIAUX	30
2.1.1 Généralités.....	30
2.1.2 Normes, règles et décrets.....	30
2.1.3 Qualité des matériels et des équipements installés dans le cadre du projet	30
2.1.4 Uniformisation	30
2.1.5 Modularité	31
2.1.6 Aptitude à la maintenance.....	31
2.1.7 Pérennité.....	31
2.1.8 Protection des matériels	31
2.1.9 Repérage	31

2.1.10 Livraison	31
2.1.11 Conservation sur site	31
2.1.12 Agrément par le chargé d'opération	31
2.2 LES ACIERS	31
2.2.1 Généralités	32
2.2.2 Protections - Finition	32
2.2.3 Caillebotis	32
2.2.4 Produits d'apport de soudage	32
2.2.5 Boulonnerie	32
2.3 ARMATURE EN ACIER POUR BETON ARME	32
2.3.1 Choix et provenance des armatures	32
2.3.2 Armatures passives - Ronds lisses	32
2.3.3 Treillis soudés	33
2.4 BETONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES	33
2.4.1 Définitions des bétons et mortiers	33
2.4.2 Constituants des bétons et des mortiers	33
2.4.2.1 Ciments	33
2.4.2.2 Granulats	34
2.4.2.3 Adjuvants	34
2.4.3 Composition, fabrication, transport et manutention du béton	34
2.4.4 Etude des bétons - Programme de bétonnage	34
2.5 INSTALLATIONS HYDRAULIQUES	35
2.5.1 Centrales	35
2.5.1.1 Bac à huile et bac de rétention	35
2.5.1.2 Pompe	35
2.5.1.3 Groupe de distribution	36
2.5.2 Tuyauterie	36
2.5.2.1 Tuyauteries rigides	36
2.5.2.2 Tuyauteries flexibles	36
2.5.2.3 Raccords	37
2.5.3 Appareils de distribution et de réglage	37
2.5.3.1 Distributeur à tiroir commandé par solénoïde	37
2.5.3.2 Clapets freineurs et réducteurs de débit	37
2.5.3.3 Robinets d'isolement	37
2.5.3.4 Appareils de réglages	37
2.5.4 Circuits hydrauliques	37
2.5.5 Fluide hydraulique	38
2.5.6 Vérins hydrauliques	38
2.6 MATERIELS ELECTRIQUES	38
2.6.1 Provenance et qualité	38
2.6.1.1 La provenance	38
2.6.1.2 La qualité	39
2.6.1.3 L'environnement	40
2.6.1.4 Le choix des matériels et matériaux	40
2.6.2 Armoires et coffrets	40
2.6.3 Protection et commande de puissance	40
2.6.4 Parasurtenseurs	40
2.6.4.1 Protection des alimentations	40
2.6.4.2 Protection des liaisons de mesure	40
2.6.4.3 Protection des liaisons de transmissions	40
2.6.4.4 Protection des signaux logiques	41

2.6.5 Garanties et contrôles.....	41
2.6.5.1 Garanties	41
2.6.5.2 Contrôles et essais	41
3 MODE D'EXECUTION DES OUVRAGES.....	42
3.1 HYPOTHESES DE CALCUL	42
3.1.1 Ouvrages à ossature métallique	42
3.1.2 Ouvrages en béton armé.....	42
3.1.3 Installation hydraulique.....	42
3.1.4 Installation électrique.....	42
3.1.5 Spécification automate programmable	42
3.1.6 Construction des fosses à vérin de porte	43
3.2 TERRASSEMENT ET DEMOLITION	43
3.2.1 Fouilles.....	43
3.2.2 Fourreaux.....	43
3.2.3 Démolition des maçonneries	43
3.3 COFFRAGES.....	43
3.4 Fosses à vérins de manœuvre des vantaux.....	44
3.5 Les caniveaux et fourreaux.....	44
3.6 Passage de gaine sous fluvial.....	44
3.7 Modification de l'assainissement aval rive gauche de l'écluse 125 m de l'Isle Adam.....	45
3.8 PROTECTION CONTRE LA CORROSION DES MATERIELS ET PIECES METALLIQUES	45
3.9 LES INSTALLATIONS HYDRAULIQUES	45
3.9.1 Les centrales hydrauliques.....	45
3.9.2 Mise en place des centrales hydrauliques.....	46
3.9.3 Les dispositifs de manœuvre.....	46
3.9.3.1 Organes de manœuvre des vantaux des écluses de 125 m.....	46
3.9.3.2 Organes de manœuvre des vantelles des écluses de 125 m.....	46
3.9.4 Essais en usine des vérins hydrauliques	47
3.9.5 Montage des vérins.....	47
3.9.6 Mise en place des tuyauteries.....	47
3.9.7 Essai du matériel hydraulique avant mise en service.....	48
3.10 EXECUTION DES INSTALLATIONS ELECTRIQUES	48
3.10.1 Départs d'alimentation.....	49
3.10.2 Modifications dans les pupitres.....	49
3.10.3 Câblage des alimentations des armoires « hydraulique et réseaux ».....	49
3.10.4 Câblage des alimentations des feux de signalisation.....	49
3.10.5 Câblage des sondes de niveau	50
3.10.6 Câblage des barrières de détection de bateau	50
3.10.7 Câblage des capteurs de position	50
3.10.8 Capteurs de position	50
3.10.9 Sondes de niveau	50
3.10.10 Barrières de détection de bateau	50
3.10.11 Armoire « hydraulique et réseaux ».....	50
3.10.12 Risque d'inondation	50
3.11 Cheminement des câbles	51
3.11.1 Réservations – cheminement de câbles.....	51
3.11.2 Constitution des chemins de câbles.....	51
3.11.2.1 Consoles et fixations	51
3.11.2.2 Mises à la terre	51

3.11.2.3 Visserie et boulonnerie.....	52
3.11.3 Tube	52
3.11.4 Spécifications des fourreaux posés en tranchées.....	52
3.12 Automate.....	52
3.13 RESEAU FIBRE.....	52
3.14 MISE EN SERVICE DE L'AUTOMATISME.....	53
3.14.1 Mise en service et gestion de la signalisation	53
3.15 CONTRÔLE ET ESSAIS DES INSTALLATIONS.....	53
3.16 FORMATIONS	53
3.16.1 Formation Exploitant.....	54
3.16.2 Formation agent de maintenance	54
3.17 Conditions matérielles d'exécution des travaux.....	54
3.18 PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX ET PLAN D'ASSURANCE DE LA QUALITE (PAQ).....	55
3.18.1 Programme d'exécution des travaux	55
3.18.1.2 Les points d'arrêts	56
3.19 DOCUMENTS D'EXECUTION DES TRAVAUX.....	56
3.20 Documents à fournir en fin de chantier	57
3.20.1 Notices techniques.....	57
3.20.2 Notice de fonctionnement.....	57
3.20.3 Manuel d'entretien.....	57

1 OBJET DU MARCHE ET DISPOSITIONS GENERALES

1.1 OBJET DU MARCHE

Le présent CCTP est relatif au marché concernant la rénovation et la modernisation des organes de manœuvre des écluses de 125 m et de 185 m de la rivière d'Oise canalisée.

Afin de réaliser les travaux sur les 2 écluses, le marché a été découpée en 2 tranches :

1 Tranche Ferme (TF)	Travaux sur les sas de 125 m et 185 m de L'Isle-Adam
1 Tranche Optionnelle (TO)	Travaux sur les sas de 125 m et 185 m de Pontoise

Il concerne les 2 sites suivant :

- Ecluse de L'Isle-Adam, sur la commune de l'Isle-Adam, dans le département du Val d'Oise (95) :



- Ecluse de Pontoise, sur la commune d'Eragny, dans le département du Val d'Oise (95) :



1.2 PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DES OUVRAGES

Chacun des sites comprend :

- Un barrage à clapets,
- Un sas de 185 m x 12 m x 4,20 m de mouillage, construite dans les années 1970,
- Un sas de 125 m x 12 m x 2,50 m de mouillage, construite à la fin du 19^{ème} siècle.

1.2.1 Régime hydraulique

Les côtes du présent tableau sont exprimées (en NGF normal).

	Retenue Normale Aval	Retenue Normale Amont	PHEN (Plus Hautes Eaux Navigables)	PHEC (Plus Hautes Eaux Connues)
Pontoise	20,43 m	21,93 m	23,92 m	25,02 m
L'Isle-Adam	22,02 m	23,52 m	25,43 m	26,56 m

1.2.2 Les sas de 125 mètres

1.2.2.1 Le sas :

Il est d'une longueur utile de 125 m et d'une largeur de 12 m.

Chaque bajoyer du sas est constitué par un mur vertical (murs poids à redans) en maçonnerie de moellons.

Le couronnement des bajoyers est en pierres de taille. Il mesure 30 cm de hauteur et 40 cm de largeur.

Le niveau moyen des maçonneries (en cote NGF) est présenté dans le tableau ci-dessous :

	Radier du Sas	Couronnement des Bajoyers	Radier Tête amont	Couronnement Bajoyer Tête amont
Pontoise	17,48 m	23,13 m	19,28 m	25,28 m
L'Isle-Adam	19,07 m	24,47 m	20,87 m	26,73 m

1.2.2.2 Les portes :

Les portes sont busquées en charpente métallique mécano-soudé. La manœuvre de chaque vantail s'effectue à l'aide d'un motoréducteur avec cric et crémaillère.

Chaque vantail a les caractéristiques indiquées dans le tableau suivant.

	Longueur	Hauteur Portes aval	Hauteur Portes amont	Angle de buscage
Pontoise	6,62 m	5,40 m	6,05 m	~ 14°
L'Isle-Adam	6,62 m	5,15 m	5,90 m	~ 14°

1.2.3 Les sas de 185 mètres

1.2.3.1 Le sas :

Il est d'une longueur utile de 185 m et d'une largeur de 12 m.

C'est une structure en « U » en béton armé, construite à l'intérieur d'une structure en palplanche.

Les bajoyers ont une hauteur de 6,70 m pour l'écluse de Pontoise, et de 7,80 pour l'écluse de l'Isle-Adam.

Le niveau moyen du génie civil (en cote NGF) est présenté dans le tableau ci-dessous

	Radier du Sas	Couronnement des Bajoyers
Pontoise	16,23 m	22,93 m
L'Isle-Adam	17,82 m	25,63 m

1.2.3.2 Les portes :

Chaque vantail mesure 6,60 m de long et respectivement 6,70 m de haut pour l'écluse de Pontoise et 7,70 m de haut pour les écluses de l'Isle-Adam. L'angle de buscage est d'environ 14°.

Le bordé principal sur la face amont des vantaux est une tôle d'épaisseur 10 mm, les vantaux amont sont de plus munis d'un contre-bordé d'épaisseur 8 mm en partie supérieure de leur face aval, sur une hauteur d'environ 2,85 m.

Chaque vantail est manœuvré par un vérin hydraulique.

1.2.4 Accessibilité des sites

Les écluses sont accessibles par route ou voie d'eau, mais, seule la rive gauche des écluses de 125 mètres est accessible par voie terrestre, le candidat devra prendre cette information en compte pour le chiffrage des différentes prestations.

1.3 SITUATION ACTUELLE

1.3.1 Les sas de 125 m

Les quatre vantaux sont manœuvrés par des motoréducteurs électriques qui entraînent les pignonniers, des crics pivotants, engrenant des crémaillères solidarisiées aux vantaux sur les écluses de Pontoise et l'Isle-Adam.

La vidange et le remplissage du sas des écluses s'effectuent à l'aide de vantelles à jalousie, installées à la base des quatre vantaux. Chaque vantelle est manœuvrée par un auto-vérin.

Chaque vantail est équipé de 2 vantelles.

1.3.2 Les sas de 185 m

Les quatre vantaux sont manœuvrés par des vérins hydrauliques.

La vidange et le remplissage du sas des écluses s'effectuent à l'aide de vantelles à lumières, installées à la base des 4 vantaux. Chaque vantelle est manœuvrée par un vérin hydraulique.

Chaque vantail de l'écluse de L'Isle-Adam est équipé de 2 vantelles.

Chaque vantail de l'écluse de Pontoise est équipé de 4 vantelles.

Une centrale unique est installée sous la cabine et des jeux de répartiteurs sont installés sur les plateformes amont et aval.

Les alimentations des vérins de la rive droite passent en sous-fluvial.

1.4 PRESENTATION GENERALE DU PROGRAMME DES TRAVAUX

1.4.1 Tranche ferme : écluses de L'Isle-Adam.

La tranche ferme concerne les travaux de rénovation et de modernisation des sas de l'écluse de L'Isle-Adam. Un sas de 185 m, et un sas de 125 m.

1.4.1.1 Sas de 185 m

Les travaux concernant l'écluse de 185 m de L'Isle-Adam, s'inscrivent dans un programme de travaux qui comprend :

- Les études d'exécution,
- La rédaction et mise à jour des différents documents,
- L'installation et repli de chantier et base de vie,
- La dépose du matériel devenu obsolète (centrale hydraulique, canalisations, coffrets électriques, capteurs, câbles, plateforme ...)
- La confection des massifs en béton armé pour la pose des plateformes,
- L'ouverture et le nettoyage des caniveaux en place et leur fermeture après passage des réseaux,
- La modification des caniveaux existants si besoin,
- La confection de caniveaux si besoin,
- La confection de saignée si besoin,
- La confection de tranché si besoin,
- La confection de chemin de câbles si besoin,
- La mise en place de tube en inox si besoin,
- La confection d'une traversée sous fluvial à l'Amont,
- La confection d'une traversée sous fluvial à l'Aval,
- La confection des niches pour barrière de détection de bateau,
- La fourniture, le passage des câbles de puissance armés depuis le pupitre,
- Le fourniture, le passage des câbles armés des feux de navigation depuis le pupitre,
- La fourniture, le passage des câbles armés des feux de sas depuis le pupitre,
- La fourniture, le passage de la fibre optique monomode anti rongeurs, armée, ainsi que les accessoires de raccordement,
- Les raccordements, les tests réflectométries des liaisons fibre,
- La confection, la mise en place de quatre plateformes,
- La fourniture, la pose et l'équipement des quatre armoires électriques « hydraulique et regroupement »,
- La fourniture, la pose et l'équipement d'un coffret fibre optique sous la cabine,
- La fourniture, la pose de deux mats de feux de sas,
- La fourniture, la pose et le câblage de trois sondes de niveau,
- La fourniture, la pose et le câblage des capteurs de position (vantail, ventelle, égalité de niveau)
- Le raccordement des feux de navigation,

- Les modifications de câblage au niveau du pupitre et du coffret sous cabine,
- Les modifications des équipements d'automatisme au niveau du pupitre,
- La fourniture, la pose des quatre microcentrales hydrauliques,
- La fourniture la mise en place et raccordement des circuits hydrauliques en tube inox,
- La fourniture la mise en place et raccordement des flexibles hydrauliques,
- La fourniture, la mise en œuvre et le raccordement du matériel lié à la fibre optique,
- La fourniture, la mise en œuvre et le raccordement du matériel lié à l'automatisme,
- L'étude et la programmation du matériel informatique et automatisme,
- La mise en service et les essais,
- La fourniture des programmes,
- La fourniture de tous les documents « tel que construit »

1.4.1.2 Sas de 125 m

Les travaux concernant l'écluse de 125 m de l'Isle Adam, s'inscrivent dans un programme de travaux qui comprend :

- Les études d'exécution,
- La rédaction et mise à jour des différents documents,
- L'installation (et repli) de chantier et base de vie,
- La dépose du matériel devenu obsolète (motoréducteur, coffrets électriques, capteurs, câbles...)
- La dépose des auto-vérins de manœuvre des vantelles,
- La démolition, les terrassements et la construction des quatre fosses de vérin de vantail,
- La confection de massifs en béton armé pour recevoir les plateformes et châssis,
- L'ouverture et le nettoyage des caniveaux en place et leur fermeture après passage des réseaux,
- La modification des caniveaux existants si besoin,
- La confection de caniveaux si besoin,
- La confection de saignée si besoin,
- La confection de tranché si besoin,
- La confection de chemin de câbles si besoin,
- La mise en place de tube en inox si besoin,
- La confection d'une traversée sous fluvial à l'Amont,
- La confection d'une traversée sous fluvial à l'Aval,
- La confection des niches pour barrière de détection de bateau,
- La fourniture, le passage des câbles de puissance armés depuis le pupitre,
- La fourniture, le passage des câbles armés des feux de navigation depuis le pupitre,
- La fourniture, le passage des câbles armés des feux de sas depuis le pupitre,
- La fourniture, le passage de la fibre optique monomode anti rongeurs, armée, ainsi que les accessoires de raccordement,
- Les raccordements, les tests réflectométries des liaisons fibre,
- La confection, la mise en place de deux plateformes et de deux châssis,
- La fourniture, la pose et l'équipement des quatre armoires électriques « hydraulique et regroupement »,
- La fourniture, la pose de deux mats de feux de sas,
- La fourniture, la pose et le câblage de trois sonde de niveau,
- La fourniture, la pose et le câblage des capteurs de position (vantail, ventelle, égalité de niveau)
- Le raccordement des feux de navigation,
- Les modifications de câblage au niveau du pupitre et du coffret sous cabine,
- Les modifications des équipements d'automatisme au niveau du pupitre,
- La fourniture, la pose et l'équipement des quatre microcentrales hydrauliques,
- La fourniture, la pose et le raccordement de huit vérins de ventelle
- La fourniture, la pose et le raccordement de quatre vérins de vantail
- La fourniture la mise en place et raccordement des circuits hydrauliques en tube inox,
- La fourniture la mise en place et raccordement des flexibles hydrauliques,
- La fourniture, la mise en œuvre et le raccordement du matériel lié à la fibre optique,
- La fourniture, la mise en œuvre et le raccordement du matériel lié à l'automatisme,
- L'étude et la programmation du matériel informatique et automatisme,
- La mise en service et les essais,
- La fourniture des programmes,
- La fourniture de tous les documents « tel que construit »

1.4.2 Tranche optionnelle : écluses de Pontoise.

La tranche optionnelle concerne les travaux de rénovation et de modernisation des sas de l'écluse de Pontoise. Un sas de 185 m et un sas de 125 m.

1.4.2.1 Sas de 185 m

- Travaux de rénovation et de modernisation de l'écluse de 185 m de Pontoise, identiques aux travaux prévus sur l'écluse de L'Isle-Adam.
- La fourniture, la pose et le raccordement de huit vérins de vantail (au lieu de 4 sur le site de l'Isle Adam)

1.4.2.2 Sas de 125 m

- Travaux de rénovation et de modernisation de l'écluse de 125 m de Pontoise, identiques aux travaux prévus sur l'écluse de L'Isle-Adam.
- Le dévoiement du réseau pluvial aval (n'existe pas sur le site de l'Isle Adam)

1.5 TRAVAUX NON COMPRIS AU MARCHE

La mise en sécurité électrique de l'écluse (automate, coupure générale, etc.), consignation VNF.

Les réseaux et le matériel de vidéo et de phonie ne font pas parti du présent marché, ils seront réalisés dans un futur marché.

1.6 CALENDRIER

Les dates prévisionnelles de chômage (arrêt de la navigation) sont les suivantes :

- Ecluse de 185 m de l'Isle-Adam du 01 au 19 septembre 2025
- Ecluse de 125 m de l'Isle-Adam 22 septembre au 31 octobre 2025

Soit 6 semaines pour les écluses de 125 mètres et 3 semaines pour les écluses de 185 mètres

Elles n'engagent pas le maître d'ouvrage, elles sont données à titre indicatif et sont susceptibles d'être modifiées.

Cependant le titulaire sera autorisé en accord avec le chargé d'opération à effectuer des travaux sur les sites bien avant la période du chômage, mais sans interrompre la navigation de quelque façon que ce soit.

- Installation et équipement des plateformes et éventuellement des châssis.
- Préparation des passages de câbles (modifications et création de caniveaux, saignées, tranchés...)
- Effectuer tous travaux préparatoires sans risques pour la navigation.

Après la période de préparation, le titulaire adressera une demande de démarrage des travaux sur les sites, un os de démarrage des travaux sera établi, cela ne modifiera en rien les délais des périodes de chômage.

Le calendrier du chantier doit intégrer les périodes ci-contre :

Période de préparation	Dès la notification du marché.	1 mois	Elaboration des documents nécessaires à la réalisation des ouvrages (métalliques, électriques, hydrauliques et automatismes).
Etudes et mise au point	Dès la notification du marché.		Réalisation des études d'exécution et présentation aux représentants de VNF, reprise des études si besoin, ajustement en cours des travaux
Période de travaux d'avant chômage	Après la période de préparation	A la demande du titulaire	Période permettant une pré-installation de chantier et tous les travaux préparatifs aux périodes de chômage des sas.
Période de chômage Sas de 185 m	Du Lun. 1 ^{er} sept. 2025 au Ven. 19 sept. 2025	Du 02 septembre au 18 septembre	Fermeture officielle à la navigation. VNF doit pouvoir reprendre l'ouvrage partiellement le jour suivant cette période.
Période de chômage Sas de 125 m	Du Lun. 22 sept. 2025 au Ven. 31 oct. 2025	Du 22 septembre au 30 octobre	Fermeture officielle à la navigation. VNF doit pouvoir reprendre l'ouvrage partiellement le jour suivant cette période.

Période après chômage	A partir du 31 oct. 2025	3 semaines	Repliement des installations, remise en état des sites, finitions, ajustements sans affecter la navigation.
-----------------------	--------------------------	------------	---

Les travaux sur l'écluse de Pontoise en 2026 seront calqués sur ce même principe.

1.7 **VERIFICATION DES DOCUMENTS**

L'entrepreneur, compte tenu de ses expériences professionnelles, ne pourra émettre de réserves ou de réclamations en arguant des erreurs ou omissions figurant dans les plans et documents qui lui seront remis par le chargé d'opération.

Il devra exécuter la totalité des ouvrages nécessaires à l'achèvement complet des travaux. Les plans directeurs, joints à la consultation, définissent les solutions techniques dans leur principe, mais ne constituent en aucun cas des plans d'exécution. Avant toute étude ou exécution, l'entrepreneur devra en particulier vérifier les cotes des dessins qui lui sont ou seront soumis. Il signalera au cours des études d'exécution tous les changements qu'il croirait utile d'apporter. Les modifications éventuelles sont évidemment soumises à l'approbation du chargé d'opération. L'entrepreneur recherchera tous les éléments complémentaires si des prescriptions lui semblaient douteuses, non conformes aux règlements ou règles en vigueur. Faute de quoi, il deviendra responsable des erreurs relevées au cours de l'exécution et de leurs conséquences.

Les plans des différents coffrets fournis sont ceux installés sur les autres écluses de la voie Rivière Oise Canalisée déjà équipé en micro centrales et téléconduits. Les coffrets « borne hydraulique » et regroupement fibre seront associés dans une même armoire, l'implantation devra prendre en compte l'encombrement des futurs équipements pour la téléconduite.

Les plans et schéma fournis en annexe permettront au candidat de chiffrer les prestations.

Les plans, les schémas, les informations joints au présent marché ne sont donnés qu'à titre indicatif, sans engager la responsabilité de VNF.

1.8 ETAT DES LIEUX AU DEMARRAGE DES TRAVAUX

Il appartient à l'entrepreneur de se rendre compte par lui-même de l'état des lieux, des voies, moyens d'accès au chantier et des différentes sujétions dues à la situation des travaux à exécuter, à la présence d'autres chantiers en cours de réalisation ou à l'existence de réseaux divers. Les emplacements mis à la disposition de l'entrepreneur seront définis avec l'entreprise avant l'installation du chantier. Ces emplacements ne sont donnés qu'à titre indicatif sans engagement du chargé d'opération, ils pourront faire l'objet de modifications ultérieures.

Dans l'établissement de son offre, l'entrepreneur est réputé avoir pris en considération toutes les conditions dans lesquelles doivent être réalisés les travaux et toutes les sujétions liées à l'activité du canal latéral à l'Oise, dont il a pu apprécier l'importance et les divers aspects après l'avoir personnellement visité de manière détaillée et avoir posé toutes les questions concernant le site au chargé d'opération, avant l'établissement de sa proposition. Il ne pourra donc en aucun cas poser de réclamation sur ce point. L'entrepreneur remettra avec son offre la fiche de visite signée par le représentant du chargé d'opération, prouvant qu'il a pris connaissance des lieux des travaux.

Toutefois et de manière à faciliter l'intelligence du projet, différents plans et documents sont joints dans le dossier. L'entrepreneur sera tenu de se conformer à tous les règlements de voirie et de police ainsi qu'aux consignes qui seront données par VNF pour ce qui est de la navigation. A la fin des travaux, l'entrepreneur sera tenu de remettre la zone d'emprise des travaux dans son état initial.

L'état initial de cette zone fait l'objet d'un constat contradictoire avec le chargé d'opération, ou son représentant avec support photos avant et après les travaux.

1.8.1 Connaissance et visite préalable du site.

Une visite du site du futur chantier de l'écluse est imposée à l'entrepreneur en préalable à la remise de son offre.

Du fait du dépôt de sa soumission, l'entrepreneur est donc réputé :

- Avoir procédé à une visite détaillée des lieux et avoir pris parfaitement connaissance de toutes les conditions physiques et sujétions relatives au site de travaux, à l'organisation du chantier et aux conditions d'accès pouvant être difficiles,
- Avoir une pleine connaissance du projet et de tous les documents du dossier d'appel d'offre,
- Avoir apprécié exactement toutes les conditions d'exécutions des ouvrages et s'être parfaitement rendu compte de leur nature, de leur importance, de leurs particularités, de leur situation et des conditions d'accès au site de travaux,
- Avoir contrôlé toutes les conditions des documents du dossier d'appel d'offres et s'être assuré qu'elles étaient, exactes, concordantes, complémentaires et suffisantes pour sa pleine information.

Il déclare notamment avoir une bonne connaissance du régime hydraulique de la rivière Oise canalisée, en particulier de la fréquence et de l'importance des crues qui peuvent intervenir sur la rivière au droit de l'ouvrage à réhabiliter et qui peuvent avoir une importance sur les conditions de réalisations des travaux.

Aucune réclamation, liée d'une façon quelconque à la méconnaissance ou à une connaissance imparfaite des éléments susvisés, ne sera admis de la part du titulaire. Il ne pourra donc en aucun cas poser de réclamation sur ce point. L'entrepreneur remettra avec son offre la fiche de visite signée par le représentant du Maître d'œuvre prouvant qu'il a pris connaissance des lieux des travaux.

L'entrepreneur mettra en place des repères de nivellements nécessaires à la restauration de l'écluse. Il aura la responsabilité de vérifier régulièrement la bonne implantation de ces repères pendant toute la durée du chantier.

1.9 CONTRAINTES IMPOSEES AU CHANTIER

Le sas non concernée par les travaux reste en fonctionnement durant les travaux, le titulaire devra intégrer cette contrainte dans son offre et pendant la réalisation des travaux.

L'entreprise vérifiera toutes les mesures de l'écluse pour déterminer les caractéristiques et les dimensions, et en particulier effectuera un relevé dimensionnel précis du site avant tout commencement d'études et de fabrication. Les dimensions sont données à titre indicatif sur les plans joints en annexe.

L'entreprise sollicitera auprès des différents organismes les autorisations de circuler, VNF, Communes...

En cas d'interruption de la navigation causée par le titulaire, celui-ci supportera les pénalités prévues au CCAP.

Le titulaire prendra en compte les difficultés d'accès, qu'il aura pu constater lors de la visite.

Certaines parties de ouvrages ne sont pas accessibles par voie terrestre, l'approvisionnement pourra se faire par voie d'eau.

Dans le cas d'un approvisionnement par voie d'eau, un ponton pourra éventuellement être mis à disposition de l'entreprise et être acheminé sur le site des travaux pendant les horaires habituels du service, le chargement, la manutention du chargement reste à la charge du titulaire.

Cette mise à disposition ne pourra se faire qu'en dehors des périodes de chômage.

Deux jours avant la remise en eau, les sas devront être opérationnels, au besoin quelques jours seront laissés au titulaire pour la remise en état des sites et l'évacuation des matériaux ou matériels.

Les chemins d'accès et les plates-formes de l'écluse seront remis en état à la fin des travaux. Les frais sont réputés être inclus dans le prix des prestations.

Des travaux seront réalisés par les agents VNF en parallèle avec vos prestations, un planning commun sera établi pour limiter la Co activité.

1.10 CONTRAINTES TECHNIQUES

La Rivière Oise Canalisée comporte 7 écluses doubles sas, la rénovation et la modernisation des organes de manœuvre a été réalisée sur 5, reste à traiter les sites de Pontoise et l'Isle Adam.

Pour des raisons évidentes de facilité, de maintenance sur l'ensemble de cet itinéraire, le titulaire devra utiliser du matériel similaire ou compatible avec les sites déjà rénovés, afin de réduire le nombre de références du stock nécessaire à l'entretien.

Pour la partie hydraulique :

- Diamètre des tuyauteries et des flexibles
- Type de raccord et compatibilité
- Harmonisation des longueurs de flexible
- Interchangeabilité des distributeurs et autres composants de réglage
- Garder l'implantation du matériel sur bloc foré
- Fluide hydraulique miscible avec celui que nous utilisons habituellement
- Interchangeabilité des vérins de vantelle
- Interchangeabilité des vérins de vantail
- Harmonisation des identifications

Pour les pièces mécaniques

- Support de vérin de vantelle identique ou compatible avec l'existant
- Support de vérin de vantail identique ou compatible avec l'existant
- Chape et axe de fixation de la tige de vérin sur les vantaux identique ou compatible avec l'existant
- Chape et axe de fixation de tige de vérin sur brimbale de vantelle identique ou compatible avec l'existant
- Harmonisation des identifications

Pour la partie électrique

- Interchangeabilité des appareils et composants électriques
- Harmonisation des armoires et des coffrets
- Harmonisation des borniers
- Harmonisation des identifications

Pour la partie automatisme

- Interchangeabilité des appareils et composants
- Harmonisation des racks, des cartes
- Harmonisation des borniers
- Harmonisation des identifications

Pour la partie fibre optique

- Harmonisation des armoires et des coffrets
- Fibre monomode identique aux sites existants
- Matériel de raccordement similaire ou compatible avec l'existant
- Harmonisation des identifications

1.11 ETUDES D'EXECUTION

Les études d'exécution seront basées sur les solutions et principes technologiques représentés sur les plans joints et explicités dans le présent C.C.T.P. elles intègrent la rédaction et la mise à jour du plan de prévention les déplacements nécessaires à l'établissement des inspections communes sont intégrés dans le montant du marché.

L'entrepreneur établira une liste des plans et notes de calcul constituant le dossier d'exécution qui sera régulièrement tenu à jour, les mêmes indications devront être reproduites sur chaque plan avec en complément l'indication succincte de la nature des modifications apportées à chaque indice.

Les plans joints au présent marché ne sont donnés qu'à titre indicatif.

L'entrepreneur, compte tenu de ses expériences professionnelles, ne pourra émettre de réserves ou de réclamations en arguant des erreurs ou omissions figurant dans les plans et documents qui lui seront remis par le chargé d'opération. Il devra exécuter la totalité des ouvrages nécessaires à l'achèvement complet des travaux. Les plans directeurs, joints à la consultation, définissent les solutions techniques dans leur principe, mais ne constituent en aucun cas des plans d'exécution. **Avant toute étude ou exécution, l'entrepreneur devra en particulier vérifier les données dimensionnelles, les cotes des dessins qui lui sont ou seront soumis.** Il signalera au cours des études d'exécution tous les changements qu'il croirait utile d'apporter. Les modifications éventuelles sont évidemment soumises à l'approbation du chargé d'opération.

Il est rappelé au titulaire du marché que tous les documents, plans, notes de calcul, etc. Édités par l'entreprise servant à la réalisation des travaux seront la propriété de VNF (Voies Navigables de France). Tous les documents ne pourront être diffusés ou cédés sans l'autorisation écrite de VNF.

1.11.1 Etude métallerie

Le titulaire aura à sa charge les calculs et les plans de conception :

- Des plateformes, des châssis métalliques et capotage,
- Des supports de vérin de vantelle,
- Des cardans de vérins de vantail,
- De la cuirasse métallique servant de coffrage pour les vérins de vantail en fonction de la solution retenue,
- Des traversées sous fluviales,
- Des mâts de feux,
- De tous supports et éléments métalliques nécessaires aux travaux (supports de sonde, etc.)

1.11.2 Etude génie civil

Le titulaire devra réaliser l'implantation des fosses à vérin des écluses de 125 m, il aura à sa charge le de ferrailage, la formulation du béton à mettre en œuvre.

Le titulaire aura également à réaliser le calcul et les plans de conception, de coffrage, ferrailage et de formulation des bétons pour :

- Les ancrages des plateformes et châssis,
- Les fosses à vérins de vantail avec ou sans cuirasses métalliques servant de coffrage,
- La fixation des cardans des vérins de vantail
- Les dalles béton
- Toutes les mise en œuvre de béton (caniveaux, dévoiement fluvial, etc.)

1.11.3 Etude hydraulique industrielle

Le titulaire aura à sa charge les plans de conception des centrales hydrauliques et des réseaux hydrauliques, la vérification de la compatibilité des vérins proposés par VNF.

Le dimensionnement, l'implantation, et le contrôle du bon positionnement du support de cardan de vérin pour les vantaux.

Le bon positionnement des fosses à vérin de vantail sera de la responsabilité du bureau d'étude hydraulique industriel, il devra assurer les différents contrôles avant et après mise en œuvre du béton. En cas de problèmes les modifications seront à sa charge.

Les plans et la nomenclature fournie par VNF restent des documents de principe.

1.11.4 Etudes réseau fibre optique et électricité

Le titulaire aura à sa charge les plans de conception des réseaux fibre optique et les plans de conception des réseaux électriques, la réalisation du bilan de puissance, le calcul des sections des câbles, le dimensionnement des disjoncteurs, des contacteurs et autres composants de l'installation.

La conception d'une armoire regroupant le coffret « borne hydraulique » et le coffret de regroupement

La conception du coffret fibre optique sous la cabine d'écluse

Les prestations relatives à la mise en œuvre de l'ensemble des départs électriques et des protections parafoudre.

1.11.5 Etude et programmation des automates

Une base de l'analyse fonctionnelle des écluses sera fournie par VNF au titulaire du marché.

Il aura à sa charge la mise à jour de l'analyse fonctionnelle, l'étude, la réalisation d'un grafcet de fonctionnement,

L'ensemble des prestations relatives à la modification et à l'adaptation des programmes des automates en fonction des différents modes de fonctionnement.

La conception et les modifications des configurations automate.

1.12 INSTALLATION DE CHANTIER

L'entrepreneur présentera le projet de ses installations dans un délai de 15 jours, suivant l'ordre de service de démarrage de la période de préparation de chantier. Ce document revêtu du visa du chargé d'opération et accompagné, s'il y a lieu, de ses observations, sera retourné à l'entrepreneur dans un délai de 15 jours également.

Le projet d'installation de chantier sera accompagné de toutes explications et justifications utiles, notamment sur la bonne adaptation des installations et du matériel aux conditions du marché.

L'installation de chantier comprend :

- Le plan d'installation du chantier précisant notamment :
 - Les installations réservées aux ateliers, aux machines et engins ainsi qu'aux ouvriers ou personnels (sanitaire, réfectoire...),
 - Les accès au chantier et les circulations de toute nature à l'intérieur du chantier,
 - Les zones de stockage et de manutention des matériaux.
- L'amenée et le repli de tout le matériel nécessaire aux travaux fluviaux et terrestres qui pourront être suscité pour le chantier,
- La mise à disposition d'**engins de levage** nécessaires à l'exécution des travaux,
- La mise à disposition, les frais d'installation et de repli de bungalows de chantier, d'une base vie, de bureaux, de sanitaires, de vestiaires, de conteneurs à déchets différenciés selon leur nature...
- L'hébergement des personnels et les frais de déplacement.
- La fourniture, la mise en place et la maintenance de la signalisation réglementaire sur les voies publiques et fluviales.
- La mise à disposition, la mise en place et le repli d'une **infrastructure pour accéder au radier de l'écluse** durant toute la durée du chantier, **contrôlée par un organisme agréé** (exemple : tour escalier piétonne, ascenseur...).
- L'**alimentation et la consommation électrique** nécessaire au fonctionnement des installations et des engins, et de tout autre élément nécessaire à la bonne marche du chantier, dont l'éclairage d'appoint. L'entreprise fera installer à ses frais un compteur électrique sur le réseau, pour assurer la majorité de ses besoins en électricité.
- L'**alimentation et la consommation en eau** (cuves ou citernes) nécessaire au fonctionnement des engins, de la base de vie, et de tout autre élément nécessaire à la bonne marche du chantier.
- La dépose, le stockage et la remise en place de certains équipements après travaux sur l'écluse (panneaux de signalisation, bouées de sauvetage, candélabres, plaques de caniveaux techniques, poteaux, grillages, arbustes...)
- Les sujétions d'accès au chantier, de sécurité ou relatives à la circulation des engins.
- La **sécurisation du chantier** (clôtures type Heras, chaînes, cadenas) pour assurer la protection du matériel, machine et personnel pendant la durée du chantier.
- La mise en place et la maintenance des **équipements de sécurité collective et individuelle**.
- Les frais de gardiennage et de clôture.
- Le stockage des déchets de chantier, l'évacuation et le dépôt en décharge agréée (métaux, gravats, végétaux...).
- Le nettoyage complet du sas avant la remise en eau du sas, et aussi des abords immédiats de l'écluse : enlèvement de tout matériau, résidus et éléments matériels.
- **La remise en état des lieux en fin de chantier** : reprise de l'enrobé de la voirie, comblement de terre végétale, ré-engazonnement avec un gazon universel, plantation d'arbustes...
- La rédaction du PPSPS, conforme à l'article R237-8 du code du travail, et sa transmission au Coordonnateur Sécurité et Protection de la Santé (CSPS) pour lui permettre de compléter le Plan Général de Coordination de Sécurité et de Protection de la Santé (PGC SPS).

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.

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.

Pour l'exécution de tous les travaux de transport en régie, le chargé d'opération peut utiliser les chemins de service et échafaudages de toutes sortes, établis ou entretenus par l'entreprise.

1.13 TRAVAUX DE METALLERIE.

1.13.1 Fabrication des plateformes.

Des plateformes seront fabriquées pour équiper :

- Les quatre ½ tête de l'écluse de 185 m de L'Isle Adam
- Les deux ½ tête aval de l'écluse de 125 de L'Isle Adam
- Les quatre ½ tête de l'écluse de 185 m de Pontoise
- Les deux ½ tête aval de l'écluse de 125 de Pontoise

Ces structures doivent être composées en partie basse d'éléments les moins encombrants possibles, générant le moins d'entraves à l'écoulement de l'eau.

De conception mécanosoudée, similaire à l'existant, les plateformes répondront aux caractéristiques suivantes :

- Des dimensions extérieures = 2,40 m x 2,40 m,
- Des garde-corps de sécurité sur tout le pourtour de la plateforme ;
- Un escalier d'accès, avec main courantes ;
- Un plancher et des marches en caillebotis ;
- **Une hauteur sous plancher = 2,20 m.**
- Une protection anticorrosion complète par galvanisation à chaud



Spécificité des plateformes amont de l'écluse 185 m de Pontoise : elles seront installées sous l'ouvrage routier.

1.13.2 Fabrication des châssis

Les châssis seront aménagés sur les têtes amont des écluses de 125 m, pour recevoir les centrales hydrauliques et les armoires électriques « hydraulique et réseaux ».

Les châssis auront une conception similaire aux plateformes, cependant la hauteur sous plancher ne sera que de 0,40 m de haut (2 marches) pour permettre le passage des différents réseaux par en-dessous.

De conception mécanosoudée, similaire aux plateformes, les châssis répondront aux caractéristiques suivantes :

- Des dimensions extérieures = 2,40 m x 2,40 m,
- Des garde-corps de sécurité sur tout le pourtour de la plateforme ;
- Un escalier d'accès, avec main courantes ;
- Un plancher et des marches en caillebotis ;
- **Une hauteur sous plancher = 0,40 m (2 hauteurs de marche)**
- Une protection anticorrosion complète par galvanisation à chaud

1.13.3 Fosses à vérins de vantail

Les fosses à vérins de vantail des écluses 125 m, pourront être coulées en place ou réalisé avec une ossature métallique servant de coffrage perdu.

Les dimensions sont données à titre indicatif :

- Longueur = 4,00 m environ
- Largeur = 1,50 m environ
- Profondeur de la fosse = 0,75 m environ
- Pente vers le sas = 1% minimum
- Profondeur d'ancrage du cardan = 0,60 m environ

1.13.4 Cardan de vérin de vantail

Les vérins de vantail des écluses 125 m, seront montés sur des cardans de conception similaire à ceux mis en œuvre sur les écluses de 185 m sur la ROC. La fabrication des cardans fait partie des prestations.

1.13.5 Support de vérin de vantelles

Les vérins de vantelle des écluses 125 m seront installés en lieu et place des auto-vérins existants.

Des modifications et la fabrication des supports de vérin seront pris en compte dans les travaux.

Les vérins de vantelle des écluses de 185 m seront conservés (L'écluse de Pontoise est équipée de 4 vantelles par vantail)

1.13.6 Caillebotis

Certains caillebotis sont absents ou détériorés ils seront remplacés à la demande du chargé d'opération et seront réénumérés au m².

Le caillebotis est galvanisé et antidérapant, de type Diamond à double crantage, avec une maille de 30 x 30 pressé et avec bordure, facilement démontable, la surcharge de circulation à prendre en compte étant de 250 kg / m²

1.13.7 Traversée sous fluviale.

Les traversées sous fluviale seront façonnées et mises en place une fois que VNF aura mis à sec le sas.

Les parties coudées devront être calculées afin de permettre le passage des réseaux électriques et de fibre optique.

1.13.8 Mats de feux.

Les mats de feux de sas auront une hauteur de 3.00 m.

Les mats des feux de navigation auront une hauteur de 3.50 m.

Ils seront en acier galvanisé à chaud et seront équipés d'une trappe de visite.

La confection des massifs est comprise dans le prix.

La fourniture des feux de sas n'est pas comprise dans le marché.

La fourniture des feux de navigation n'est pas comprise dans le marché, mais la dépose et la repose du feux existant est à la charge du titulaire.



(Photos du site de Verberie)

1.14 TRAVAUX DE GENIE CIVIL

1.14.1 Dalles caniveaux et massifs béton

Le terrassement le coffrage le ferrailage et la mise en œuvre des dalles béton et massifs qui recevront les plateformes, ainsi que tout ce qui peut être réalisé en amont de la période de chômage (caniveaux, massifs...)

1.14.2 Fosses à vérin de vantail (écluses 125 m)

La démolition des maçonneries et la création des chambres de vérin sur les vantaux des écluses 125 m de L'Isle Adam et Pontoise ne pourra se faire que pendant le chômage, l'implantation pourra être prévue en amont.

Les dimensions sont données à titre indicatif :

- Longueur = 4,00 m environ
- Largeur = 1,50 m environ
- Profondeur = 0,75 m environ
- Pente vers le sas = 1% minimum
- Profondeur ancrage du cardan = 0,60 m environ

1.14.3 Traversée sous fluviale (écluses 125 et 185 m)

La démolition et les reprises de maçonneries si nécessaire ne pourra se faire que pendant le chômage, l'implantation pourra être prévue en amont.

La longueur globale est d'environ 30.00 m

1.14.4 Niche de barrière de détection de bateau

La démolition et les reprises de maçonneries pour créer les niches d'implantation des capteurs de barrière de détection de bateau. Elles auront une section de 0.40 x 0.40 m l'évacuation des gravats sera à la charge du titulaire.

1.14.5 Réalisation de saignées

Au besoin des saignées pourront être réalisées dans les maçonneries, l'évacuation des gravats et le rebouchage sera à la charge du titulaire.

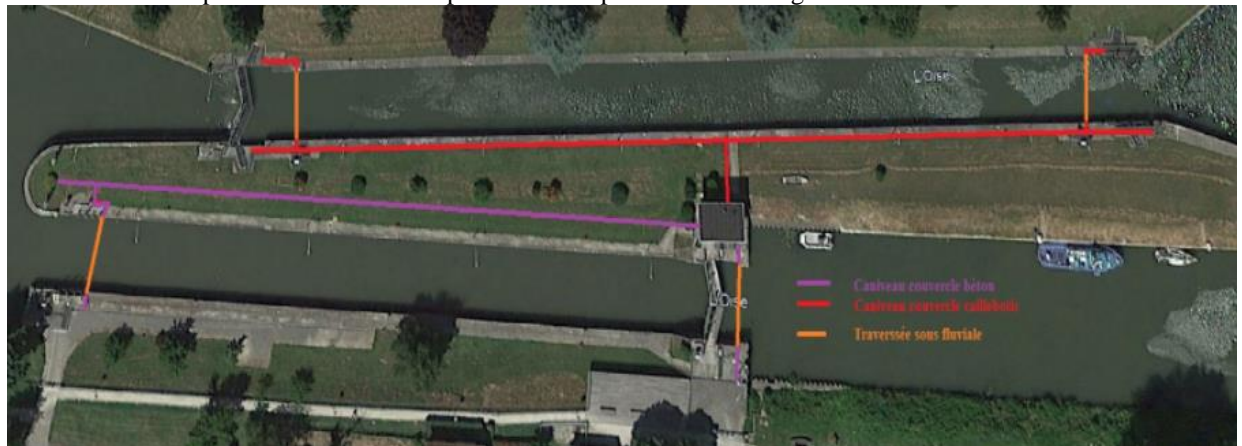
1.14.6 Réalisation de tranchées

Au besoin des tranchées pourront être réalisées selon les règles en vigueur. La partie supérieur sera rétablie à l'identique (engazonnement, pavés, béton...)

1.15 MISE EN ŒUVRE DES RESEAUX

Les cheminements des réseaux seront préparés en amont du chômage, un balisage sérieux sera mis en place au niveaux des tranchées ou caniveaux ouverts.

Certaines liaisons pourront être mises en place avant la période du chômage.



1.16 TRAVAUX ELECTRIQUES

1.16.1 Coffret « borne hydraulique » existant

Les photos et documents en annexes (plans, nomenclatures...) sont données à titre informatif pour la compréhension et le chiffrage des travaux.



(Photos du site de Verberie)

1.16.2 Coffret « Regroupement » existant

Les photos et documents en annexes (plans, nomenclatures...) sont données à titre informatif pour la compréhension et le chiffrage des travaux.



(Photos du site de Verberie)

La vidéo et la phonie ne fera pas partie du présent marché.

1.16.3 Armoire hydraulique et réseaux

Il est envisagé de regrouper le coffret « borne hydraulique » et le coffret « réseaux » dans une seule armoire en inox de 2000 x 1000 x 400 mm

Le titulaire aura à sa charge :

- Les plans de conception et l'aménagement de l'armoire inox « hydrauliques et réseaux » regroupant le coffret « borne hydraulique » et le coffret « réseaux ».
- Les schémas électriques et le câblage et la mise en œuvre de l'armoire.

La répartition du matériel sera soumise à l'approbation du chargé d'opération. Elle prendra en compte l'équipement futur (réseaux vidéo, phonie...) mis en œuvre sur les écluses de la ROC amont, soit 40 % d'espace disponible



1.16.4 Coffret « Fibre sous cabine »

L'établissement des schémas électriques, l'équipement, le câblage et la mise en œuvre des coffrets « Fibre sous cabine » en acier sera à la charge du titulaire.



(Photos du site de Verberie)

La disposition du matériel devra être similaire au document fourni en annexe.
Cependant l'équipement sera restreint aux liaisons automatiques des écluses.
La vidéo et la phonie ne fera pas partie du présent marché.

1.16.5 Modifications du câblage des pupitres de commande

A la suite de la reprise des racks automate et les modifications apportées sur les interface ABE le câblage des équipements est à reprendre.

Le câblage des départs et protections vers les armoires et coffrets, ainsi que toutes modifications nécessaires au bon fonctionnement des installations et également à prendre en compte dans les travaux à réaliser.

Modification du câblage existant de l'ensemble du pupitre.

1.16.6 Alimentation des coffrets et armoires

Le calcul, la fourniture, la pose et le raccordement des départs d'alimentation :

- Des quatre armoires hydrauliques et réseau.
- Du coffret « fibre sous cabine »

Cela comprend :

- La fourniture, la pose et le câblage des protections générales des pupitres dans les armoires situées sous la cabine d'écluse.
- La fourniture, la pose et le câblage des contacteurs de puissance amont et aval dans le pupitre.

- La fourniture, la pose et le câblage des autres départs
- La fourniture, la pose et le raccordement des câbles de puissance armés.
- La fourniture, la pose et le raccordement des autres câbles.

1.16.7 Alimentation ondulée des coffrets et armoires

Le calcul, la fourniture, la pose et le raccordement des départs d'alimentation ondulée :

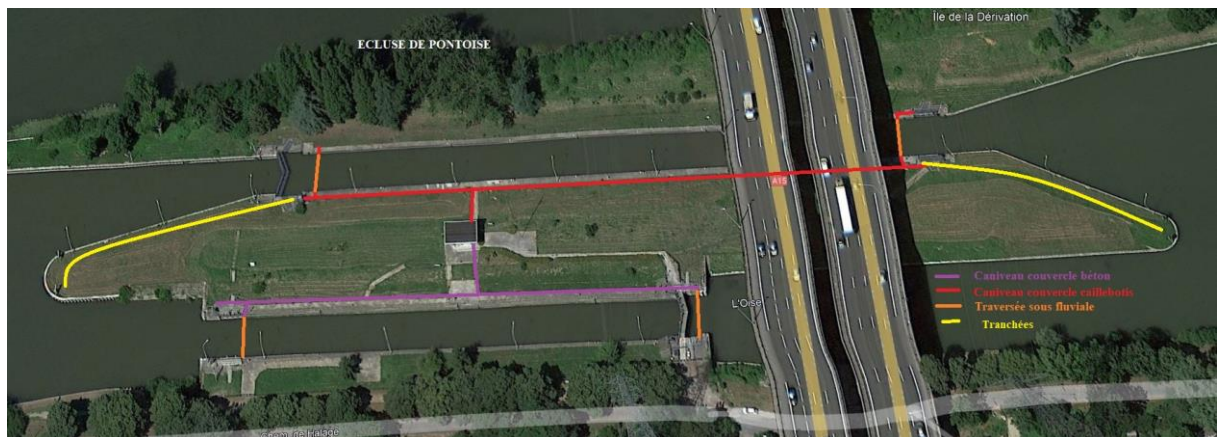
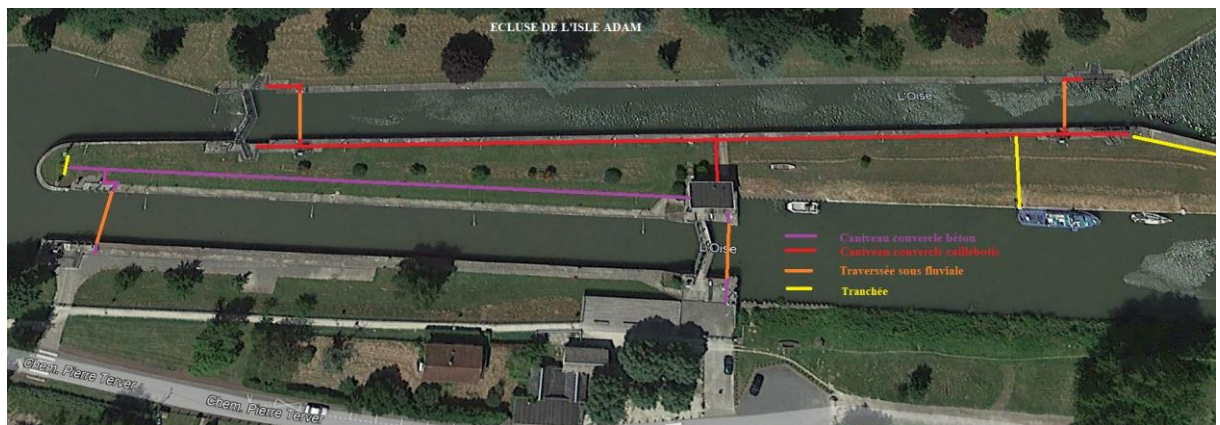
- Des quatre armoires hydrauliques et réseau (uniquement les départs réseau, communication et rack E/S).
- Du coffret « fibre sous cabine »

Cela comprend :

- La fourniture, la pose et le câblage des protections du pupitre de commande aux armoires situées sous la cabine d'écluse et dans les armoires hydrauliques et réseaux.
- La fourniture, la pose et le raccordement des autres câbles.

1.16.8 Passage des câbles

Les câbles chemineront dans les caniveaux, sous tube ou fourreaux.



Les câbles des sondes de niveau seront placés dans de la gaine MSB de type capri ou similaire équipée de manchons et d'embouts pour ne pas blesser les câbles.

Les câbles des feux de sas et de navigation seront fournis par VNF.

Des prix de tranché, de mise en œuvre de chemin de câbles, de tube Inox et de confection de caniveaux sont prévu au marché.

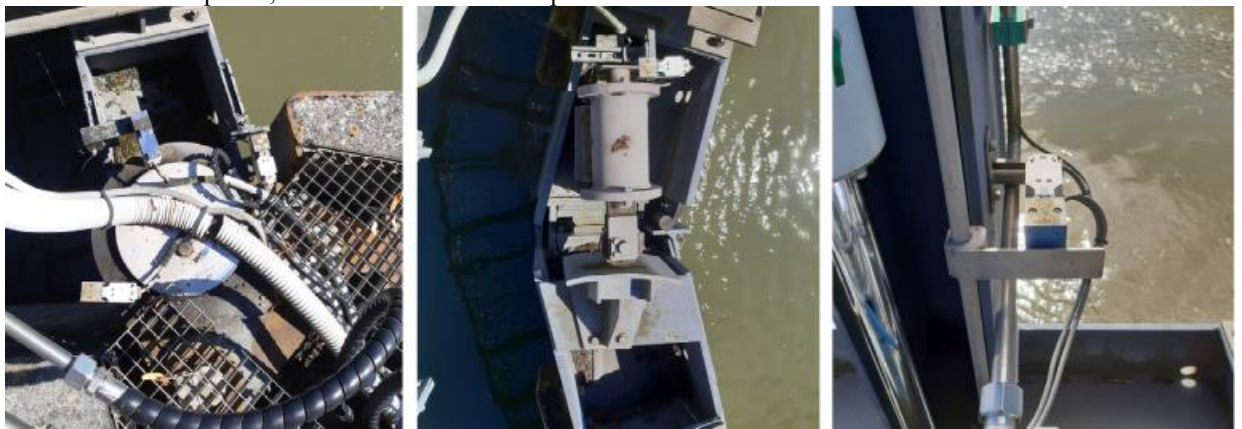
Tous les câbles des fins de courses seront remplacés.



(Photos du site de Verberie)

1.16.9 Détecteurs, Capteurs et sondes

L'ensemble des capteurs, fin de courses seront remplacés sur l'ensemble des écluses.



(Photos du site de Verberie)

Les sondes de niveau seront remplacées, elles seront de type radar en amont et en aval du sas et de type piézoélectrique pour celle située dans le sas.

Références du matériel installé habituellement par VNF données à titre indicatif.

Sondes amont et aval : Wegapuls C21

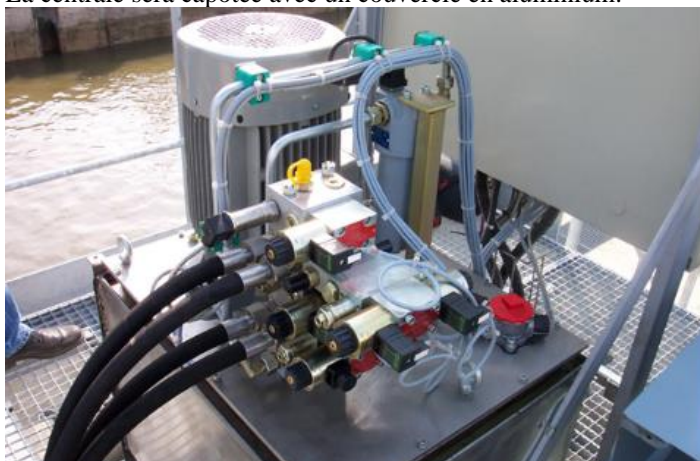
Sondes sas : Wegawell 52

1.17 TRAVAUX HYDRAULIQUES

1.17.1 Centrale hydraulique

L'établissement des schémas hydrauliques et la conception des réservoirs et leur équipement est à la charge du titulaire, les plans fournis ne sont donnés qu'à titre indicatif.

La centrale sera capotée avec un couvercle en aluminium.



1.17.2 Vérins de Vantail

Des vérins seront mis en place au niveau des vantaux amont et aval des écluses de 125 m de L'Isle Adam et Pontoise.

1.17.3 Vérins de Vantelle

Des vérins seront mis en place au niveau des ventelles amont et aval des écluses de 125 m de L'Isle Adam et Pontoise.

1.17.4 Canalisations hydrauliques

Les canalisations hydrauliques seront en tube rigide inox sauf au niveau des articulations des vantaux et avis contraire du chargé d'opération.

Toutes les canalisations hydrauliques seront remplacées.

Les flexibles seront protégés des rayons UV.

1.18 TRAVAUX FIBRE OPTIQUE

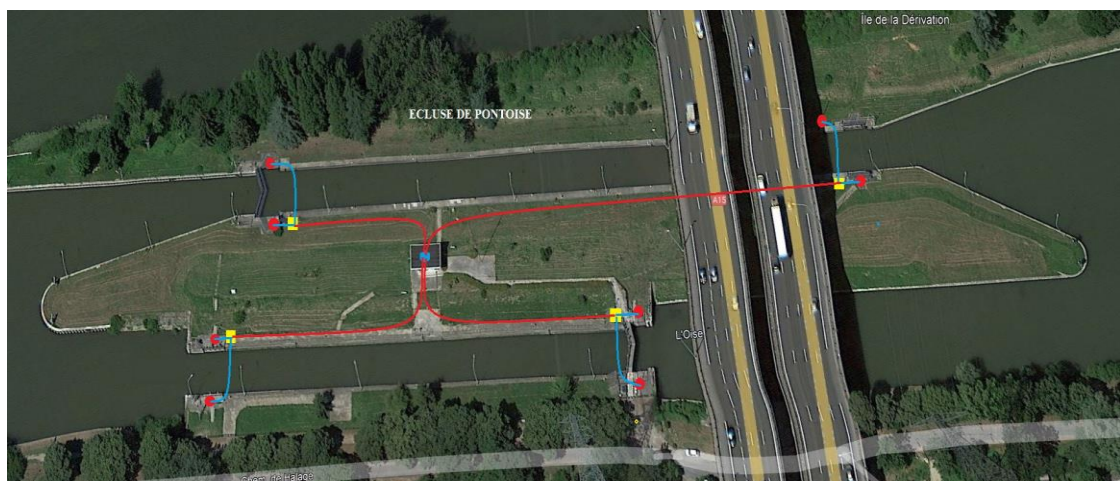
1.18.1 Passage de la fibre

La fibre optique sera de type blindée et anti-rongeurs, elle sera passée sous gaine MSB avec manchons et embouts. Le cheminement se fera par les caniveaux, les traversées sous-fluvial, et sous fourreaux.

L'établissement des schémas est à la charge du titulaire, les plans fournis ne sont donnés qu'à titre indicatif. La disposition du matériel devra être similaire aux documents fournis en annexe.

La liaison principale sera réalisée avec une fibre monomode 24 brins.

La liaison inter-bornes sera réalisée avec une fibre monomode 12 brins.



1.18.2 Connexions fibre

- La jonction entre les fibres se fera à l'aide de boîtier IP68 d'épissure étanche BPEO type T0 (boîtier d'épissure 48 FO)



1.19 TRAVAUX AUTOMATISME

Etude et modification des programmes automates et IHM existants.

Des modifications seront apportées sur les racks automate des pupitres de chaque sas,
Les cartes en place seront repositionnées dans un rack 12 emplacements.

Le titulaire fournira le matériel suivant :

- Fourniture et raccordement d'un rack 12 emplacements
- Fourniture et raccordement d'une carte NUA
- Fourniture de tout le matériel annexe (cordons ABE7, RJ 45...)

Des modifications seront également effectuées au niveau des interfaces ABE 7.

Les armoires « hydraulique et réseaux » seront équipés du matériel suivant :

- Un rack automate 8 emplacements,
- Une carte alimentation sécurisé 24V,
- Une carte de communication Rack déporté
- Deux carte 16 entrée TOR,
- Une carte 4 entrées analogiques
- Une carte de 16 sorties TOR,
- Une carte de 8 sorties Safety
- Du matériel annexe (jarretières RJ 45, etc)

1.20 TRAVAUX POUVANT ÊTRE REALISES HORS CHOMAGE

Afin de réaliser l'ensemble des prestations certains travaux pourront être réalisés avant le démarrage du chômage (arrêt de la navigation).

La fermeture à la navigation est définie à l'article 1.6 ci-dessus, pour mener à bien les travaux, il est conseillé au titulaire de prévoir et réaliser un maximum de prestations avant ces dates.

La mise en place des plateformes et leur équipement, le passage des câbles et de la fibre (hors traversées sous fluvial) peuvent être entrepris avant les dates du chômage.

Sous réserve de ne pas perturber la navigation et le fonctionnement des écluses, un planning sera soumis à l'acceptation du chargé d'opération.

Après la période de préparation, le titulaire adressera une demande de démarrage des travaux sur les sites, un os de démarrage des travaux sera établi, cela ne modifiera en rien les délais des périodes de chômage.

1.21 TRAVAUX EN PERIODE DE CHOMAGE SUR LES ECLUSES DE 125 M

1.21.1 Dépose du matériel obsolète



L'entreprise démonte avec le plus grand soin, pour réutilisation ultérieure, les pièces suivantes :

- Les auto-vérins,
- Les ensembles motoréducteurs crémaillères,
- Les coffrets électriques amont et aval,
- Les réseaux électriques obsolètes,
- Les supports métalliques obsolètes.

Dans le cas où VNF souhaite conserver certains matériels, ceux-ci seront démontés et stockés proprement.

1.21.2 Fosses à vérins de manœuvre des vantaux

Ces travaux consistent en la création d'une fosse à vérin par vantail de porte.

Chaque fosse sert de logement du vérin hydraulique permettant la manœuvre de chaque vantail de porte.

Cette prestation nécessite la démolition partielle du génie civil de la tête d'écluse.

Les dimensions de la fosse sont telles qu'elles permettent la cinématique des organes de manœuvre et l'accès facile pour la maintenance ultérieure.

Le titulaire pourra se baser sur celles des écluses de 185, les études et la réalisation des travaux restent sous sa responsabilité.

Une attention particulière est à apporter pour positionner les futurs vérins par rapport au busquage des portes.

La fosse pourra être coulée en place ou réalisée à l'aide d'un cercueil métallique servant de coffrage.

Chaque fosse est constituée, sur sa partie supérieure, d'une rainure permettant l'assise des caillebotis fermant l'ouverture dans le génie civil.

Cette rainure est composée d'une cornière métallique solidement fixée au génie civil.

Le haut du caillebotis doit venir à fleur du génie civil existant. Ce caillebotis doit être fixé, cependant être facilement démontable pour des interventions ultérieures de maintenance sur le vérin.

Le caillebotis est galvanisé et antidérapant, de type Diamond à double crantage, avec une maille de 30 x 30 pressé et avec bordure, facilement démontable, la surcharge de circulation à prendre en compte étant de 250 kg/m².

Il doit être prévu le comblement des fosses, ainsi que des regards inutilisés existants, par remblaiement à l'aide des produits de démolition des fosses à vérins à construire et remise en place d'une chape de béton.

1.21.3 Mise en œuvre de vérin de vantelle

Chaque vantail est équipé de deux vantelles, un vérin double effet sera installé en lieu et place des auto-vérins existants, les supports seront adaptés.

VNF souhaite que le vérin installé sur cette écluse soit identique à ceux installés sur les autres écluses de la ROC, le titulaire aura à sa charge cette contrainte, un plan du vérin est fourni en annexe.

1.21.4 Mise en œuvre de vérin de vantail

Chaque vantail est manœuvré par un vérin double effet monté sur un cardan.

VNF souhaite que le vérin et le cardan installé sur cette écluse soient identiques à ceux installés sur les autres écluses de la ROC, le titulaire aura à sa charge cette contrainte, un plan du vérin est fourni en annexe.

1.21.5 Mise en œuvre des conduites hydrauliques

La mise en œuvre des liaisons hydrauliques avec les nouvelles plateformes sera réalisé en conduite rigide jusqu'au raccordement avec la centrale et les vérins. Des supports seront installés sur les vantaux.

Seuls les raccordements proches des vérins et les articulations seront en flexible protégés contre les UV.

Les flexibles sous les centrales auront une longueur maximum de 1 m 30.

1.21.6 Remplacement des différents capteurs

Les différentes fins de course, seront déposés et remplacés.

3 par vantail

2 par ventelle

1 par égalité de niveau

Les supports en inox devront être réalisés.

L'ensemble des câbles sera remplacé, les liaisons seront directes

1.21.7 Raccordement des équipements de plateforme

Les câbles de puissance laissés en attente seront raccordés aux coffrets.

Les liaisons fibres seront réalisées ainsi que tous raccords, branchements, supports, chemin de câbles, et prestation nécessaire au bon achèvement des travaux.

1.22 TRAVAUX EN PERIODE DE CHOMAGE SUR LES ECLUSES DE 185 M

1.22.1 Dépose du matériel obsolète



L'entreprise démonte avec le plus grand soin, pour réutilisation ultérieure, les pièces suivantes :

- Les centrales hydrauliques uniques,
- Les coffrets hydrauliques amont et aval,
- Les coffrets électriques amont et aval,
- Les canalisations hydrauliques obsolètes,
- Les réseaux électriques obsolètes,
- Les supports métalliques obsolètes.

Dans le cas où VNF souhaite conserver certains matériels, ceux-ci seront démontés et stockés proprement.

Toutes les conduites, cuves et organes hydrauliques seront vidangés et les liquides seront évacués vers un organisme de traitement.

Les plateformes existantes seront déshabillées des équipements obsolètes et seront déposées.

De nouvelles plateformes seront installées et équipées de la nouvelle centrale hydraulique et de son armoire électrique associé.

Les vérins restant en place, les conduites hydrauliques seront remplacées.

1.22.2 Remplacement des différents capteurs

Les différentes fins de course, seront déposés et remplacés.

3 par vantail

2 par ventelle

1 par égalité de niveau

Les supports en inox devront être réalisés.

L'ensemble des câbles sera remplacé, les liaisons seront directes

Les sondes de niveaux seront remplacées, les liaisons seront directes

1.22.3 Raccordement des équipements de plateforme

Les câbles laissés en attente seront raccordés aux coffrets.

Les liaisons fibres seront réalisées ainsi que tous raccords, branchements, supports, chemin de câbles, et prestation nécessaire au bon achèvement des travaux.

2 PROVENANCE DES MATERIAUX

2.1 SPECIFICATIONS TECHNIQUES DES MATERIELS ET MATERIAUX

2.1.1 Généralités

Les matériaux et matériels utilisés pour la réalisation des installations faisant l'objet du présent marché devront être conformes aux normes françaises.

D'une manière générale, les matériels, équipements et modalités de fabrication et d'installation nécessaires à la réalisation du marché devront être réalisées suivant les règles de l'art et répondre aux prescriptions et spécifications définies par le présent document.

Le titulaire devra se conformer aux normes et textes réglementaires précisés. En cas de contradictions entre les différentes normes et réglementations, c'est le texte le plus restrictif qui sera appliqué. En cas de modification de la réglementation, les textes en vigueur au moment de la signature du présent marché feront foi.

Dans un premier temps, le titulaire soumettra sous forme de dossier d'agrément un document par matériel. Les matériels et équipements seront soumis à l'examen et au visa du chargé d'opération. Il lui remettra toutes les justifications écrites quant à la bonne qualité de ceux-ci : nom, adresse et n° de téléphone du fabricant et fournisseur, caractéristiques proposées par le titulaire en regard des caractéristiques demandées au présent CCTP, procès-verbaux d'essais, références, etc...

Les matériaux ou équipements qui ne répondraient pas aux stipulations exigées par le CCTP, ou qui ne seraient pas jugés de qualité satisfaisante par le chargé d'opération seront refusés et remplacés aux frais du titulaire.

Le visa du matériel par le chargé d'opération ne pourra pas avoir pour effet de dégager le titulaire de ses responsabilités contractuelles.

Ce chapitre définit les points suivants :

Les normes et règles techniques de référence ;

Les qualités et provenances des matériels et équipements ;

Les spécifications techniques des matériels et équipements.

2.1.2 Normes, règles et décrets

D'une manière générale, les installations devront être conformes aux :

Textes officiels, lois, décrets, arrêtés, circulaires et leurs additifs, ainsi qu'aux fiches, notes et commentaires techniques qui les précisent, normes françaises NFC et européennes.

Normes d'application obligatoire ;

NFC 15-100 ;

NFC 13-100 ;

NF EN ISO 13849-1 sécurité machines ;

NF EN 62061 sécurité machines ;

NF EN 60204 sécurité machines ;

NF EN 61508 : 2011 sécurité fonctionnelle des systèmes électriques-électroniques-programmables relatifs à la sécurité ;

NF EN 61131 : 2015 Automates programmables (toutes les parties de cette norme) ;

NF X50-100 : 2011 Management par la valeur – Analyse fonctionnelle, caractéristiques fondamentales ;

NF EN 16271 : 2013 Management par la valeur – Expression fonctionnelle du besoin et cahier des charges fonctionnelles ;

X60-510 : 1986 Technique d'analyse de la fiabilité des systèmes – Procédures d'analyse des modes de défaillance et de leurs effets ;

Z67-101 : 1984 Recommandations pour la conduite des projets informatiques ;

NF DTU 32.1 : Charpente en acier ;

DTU 13.12 : Règles pour le calcul des fondations superficielles ;

DTU 13.11 : Fondations superficielles.

Publication de l'UTE (Union Technique de l'Electricité) y compris commentaires, guides pratiques, prescriptions provisoires et notes d'interprétations permanentes.

Les équipements devront avoir un marquage NF.

2.1.3 Qualité des matériels et des équipements installés dans le cadre du projet

En plus des spécifications techniques définies et imposées par la suite et de l'application des textes normatifs, le titulaire devra veiller à remplir les conditions décrites ci-dessous.

2.1.4 Uniformisation

Afin de réduire le nombre de pièces de rechange, de simplifier la maintenance et d'uniformiser le matériel, le titulaire veillera à ce que tous les équipements aux mêmes caractéristiques proviennent d'un même fournisseur, et soient d'un même modèle. Le titulaire utilisera du matériel similaire et compatible avec les équipements des autres écluses de la rivière Oise Canalisée.

2.1.5 Modularité

Toutes les pièces des équipements susceptibles de panne devront être constituées de parties amovibles permettant un remplacement facile et économique sans nécessiter, si possible, le remplacement complet de l'équipement en question.

2.1.6 Aptitude à la maintenance

Le matériel devra être conçu et installé de manière à permettre un entretien aisé et efficace.

Il devra, pour chaque composant, répondre aux exigences suivantes :

Accessibilité commode (si possible pas besoin de moyens particuliers) ;

Modularité et interchangeabilité des éléments ;

Possibilité de consignation ;

Possibilité de manutention ;

Utilisation d'un outillage normalisé et approprié (pas d'outils spécifiques) ;

Facilité de réglage.

En particulier, les divers organes (câbles, appareillages électriques et électroniques) seront accessibles pour l'entretien courant.

2.1.7 Pérennité

Le titulaire fournira à l'agrément du chargé d'opération seulement des matériels pour lesquels les constructeurs sont en mesure d'assurer la maintenance et le remplacement des éléments défectueux durant une période de 10 ans après la date de réception.

2.1.8 Protection des matériels

Le choix des matériels quand il n'est pas précisé tiendra compte des conditions d'environnement des locaux, voire pour l'extérieur, et des indices de protections (IP et IK).

De manière à assurer la plus grande sécurité possible tant au personnel qu'au matériel, le titulaire devra prendre les dispositions utiles lors de la conception et de la réalisation des installations.

Il veillera en particulier aux dispositions suivantes :

Les protections électriques, notamment contre les surtensions d'origine atmosphérique ;

Les isolations galvaniques ;

Les mises à la terre des masses de l'installation ;

Les protections mécaniques.

2.1.9 Repérage

L'ensemble des équipements sera repéré à l'aide de fonction portant le numéro de repère de l'appareil correspondant au repère porté sur les plans et les schémas. Les étiquettes seront réalisées en diplophane gravé. Tout repérage manuscrit ou par papiers autocollants et étiquettes genre « DYMO » est proscrit.

2.1.10 Livraison

Les équipements seront emballés par le titulaire à ses frais.

Leur transport depuis les usines du titulaire ou du fournisseur, ainsi que celui de l'outillage de montage s'effectuera aux frais exclusifs et sous la responsabilité du titulaire.

Le titulaire devra vérifier les équipements à leur arrivée sur le chantier pour s'assurer de leur parfaite conservation pendant le transport. En cas d'avarie, le titulaire devra tenir le chargé d'opération informé des constats et des réserves qu'il fait auprès du transporteur. Cette dernière condition ne dégage pas le titulaire de la responsabilité en cas de retard dans le déroulement du chantier.

Le titulaire ne pourra prétendre à aucune indemnité pour frais supplémentaires entraînés par le stockage en usine ou en atelier, et par les mesures prises pour protéger, préserver et assurer l'équipement contre toute détérioration.

2.1.11 Conservation sur site

Le titulaire prendra à ses frais les dispositions nécessaires pour la sécurité, le stockage, le rangement et la protection contre le vol de son matériel.

2.1.12 Agrément par le chargé d'opération

Avant tout approvisionnement, les matériels choisis par le titulaire auront été soumis au visa du chargé d'opération et validés par ce dernier.

2.2 LES ACIERS

Les aciers laminés sont conformes aux nouvelles normes européennes en vigueur d'une part et entre les anciennes et nouvelles désignations symboliques des aciers d'autre part.

2.2.1 Généralités

Les assemblages nécessaires sont bien exécutés et ragrés. Les traces de soudure sont affleurées partout où elles

seraient nuisibles à l'esthétique. Les soudures par cordons d'angles pour raccordement d'éléments perpendiculaires ne sont pas affleurées.

Les assemblages sont réalisés de telle sorte qu'ils puissent résister sans déformations permanentes aux essais mécaniques de voilement, flexion verticale, définis dans les normes.

Les soudures de raboutage, qu'elles soient exécutées au chalumeau ou à l'arc électrique, sont faites jusqu'au cœur des éléments soudés. Tous les éléments utilisés sont conformes à la norme NF EN 499 : « Produits consommables pour le soudage - Electrodes enrobées pour le soudage manuel à l'arc des aciers non alliés et des aciers à grains fins - Classification ».

Les soudeurs sont qualifiés aptitude 1.

L'entrepreneur a la charge de la fourniture et la pose des plateformes sur le support fourni et en doit l'assemblage de chaque tronçon par boulonnage.

Les points de fixation sont répartis afin d'assurer une parfaite rigidité des ouvrages.

Les fixations sont exécutées par l'entrepreneur. Il est tenu compte pour l'exécution des fixations des dilatations linéaires des métaux.

2.2.2 Protections - Finition

Les ouvrages sont de catégorie 1 et sont situés en atmosphère maritime.

Leur protection se fait par galvanisation 80 microns.

Sur les zones détériorées lors du transport ou de la manutention, les reprises se font avec un système compatible avec le système mis en œuvre.

2.2.3 Caillebotis

Le caillebotis est galvanisé et antidérapant, de type Diamond à double crantage, avec une maille de 30 x 30 pressé et avec bordure.

La surcharge de circulation à prendre en compte est de 250 kg/m² pour les caniveaux.

Pour les plateformes, le titulaire devra adapter la résistance en fonction des éléments supportés.

2.2.4 Produits d'apport de soudage

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

Les matériaux d'apport pour soudure sont définis par les normes NF A 35-055 : « Fil machine en acier non allié et acier allié pour électrode enrobée - Nuances et qualités » et NF A 35-056 : « Fil machine en acier non allié et acier allié pour fils électrodes pour soudage à l'arc sous gaz de protection et sous flux en poudre - Nuances et qualités ». De plus, ils satisfont aux prescriptions de l'article II-5 du fascicule 66 du CCTG.

2.2.5 Boulonnerie

La boulonnerie doit être conforme aux spécifications de la norme NF E 27-701 : « Boulonnerie à serrage contrôlé destinée à l'exécution des constructions métalliques - Spécifications techniques ».

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

Tous les boulons et vis de fixation des structures ou des parties mécaniques sont des boulons HR 8.8 cadmié.

Les boulons et vis de fixation immergés ou soumis au marnage doivent être en acier inoxydable, de nuance Z8 CN 18.10 de finition T ou U. Aucun assemblage n'est réalisé sans rondelle.

2.3 ARMATURE EN ACIER POUR BETON ARME

2.3.1 Choix et provenance des armatures

La fourniture des armatures répond aux stipulations du titre 1^{er} du fascicule 4 du CCTG. Les dispositions concernant ces armatures sont celles du chapitre VI du fascicule 65-B du CCTG. Le PAQ définit les catégories, nuances et provenances des armatures.

2.3.2 Armatures passives - Ronds lisses

Les armatures rondes, lisses et non soudées sont exclusivement, conformément à l'article 61 du fascicule 65-B, de la nuance Fe E 22, telle que définie dans le titre 1^{er} du fascicule 4 du CCTG.

Un bordereau de livraison de ces armatures vérifie leur origine et leur nuance et permet d'en vérifier la conformité.

2.3.3 Treillis soudés

Les treillis soudés utilisés sont choisis parmi ceux qui sont définis au titre 1^{er} du fascicule 4 du CCTG et par

référence à la norme française NF A 35-019-2 intitulée « Armatures pour béton armé - Armatures constituées de fils soudables à empreintes. Partie 2 : treillis soudés ».

Ces armatures doivent être homologuées. L'acceptation de celles-ci est subordonnée à la vérification de la conformité aux dessins d'exécution des ouvrages ayant été visés par le chargé d'opération.

2.4 BETONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES

2.4.1 Définitions des bétons et mortiers

Les bétons et mortiers répondent aux spécifications du chapitre VII du fascicule 65-B du CCTG.

Les ouvrages en béton sont exécutés en béton B40 et les essais de résistance à la compression sont réalisés selon les normes :

- NF P 18-404 : « Bétons - Essais d'étude, de convenance et de contrôle - Confection et conservation des éprouvettes »,
- NF P 18-406 : « Bétons - Essais de compression ».

La dimension maximale des granulats est de 20 mm conformément à la norme XP P 18-540 intitulée « Granulats - Définitions, conformités, spécifications ».

Le béton est dosé au minimum à trois cent cinquante (350) kilogrammes de CPA - CEM I de classe 42,5 par mètre cube de béton mis en œuvre, restant ainsi conforme à la norme NF P 15-301 : « Liants hydrauliques - Ciments courants - Composition, spécifications et critères de conformité » et à l'article 71 du fascicule 65-B du CCTG.

Ce béton est de consistance P (affaissement ne dépassant pas 9 cm). Cette consistance du béton frais est mesurée selon la norme NF P 18-451 : « Bétons - Essais d'affaissement ».

Les produits de scellement doivent être conformes aux normes :

- NF P P 18-821 : « Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique - Produits de calage et scellement à base de liants hydrauliques - Caractères normalisés garantis »,
- NF P P 18-822 : « Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique - Produits de calage et scellement à base de résines synthétiques - Caractères normalisés garantis »,

Ils sont choisis en fonction de leur destination et soumis à l'agrément du chargé d'opération.

2.4.2 Constituants des bétons et des mortiers

2.4.2.1 Ciments

La fourniture du ciment fait partie de la mission de l'entreprise. Le PAQ définit la catégorie, la classe, la sous-classe et la provenance des ciments.

2.4.2.1.1 Qualité et provenance

Dans tous les cas, les ciments d'une même spécification proviennent d'une même usine et sont titulaires du droit d'usage de la marque NF - LH, en application des directives de l'article 71-3 du fascicule 65-B du CCTG.

Le ciment utilisé est le Ciment Portland Artificiel CPA - CEM I de classe 42,5.

Dans le cas de béton prêt à l'emploi préparé en usine, l'entrepreneur se fait transmettre le Plan d'Assurance de la Qualité de l'usine choisie ainsi que les résultats de son contrôle interne.

La commande fait obligation au fournisseur de respecter les obligations, résultant du marché, relatives aux fournitures de ciment et d'accepter les essais effectués au titre du contrôle extérieur, tel qu'il est défini à l'article 77 du fascicule 65-B du CCTG.

2.4.2.1.2 Conséquences d'une ou plusieurs insuffisances des caractéristiques des ciments

Si des défauts susceptibles d'être imputés à la qualité des ciments livrés sont constatés dans les six (6) mois après le prélèvement sur une partie quelconque de l'ouvrage, le chargé d'opération peut faire effectuer, sur des prélèvements conservatoires correspondants, des essais de vérification de la conformité aux normes des ciments livrés dans les conditions des paragraphes 2-3-2 et 2-2-5 de la norme NF P 15-300 et conformément à l'article 4-3 du fascicule 3 du CCTG.

Lorsque les épreuves et contre-épreuves sur les ciments donnent des résultats défavorables, le chargé d'opération se réserve le droit d'appliquer dans ce cas soit l'article 39 du CCAG, soit les mesures suivantes

L'entrepreneur montre dans ses notes de calcul que la contrainte nominale obtenue est suffisante : l'ouvrage est alors conservé mais une réfaction de prix de vingt-cinq pour cent (25%) est appliquée sur le prix du béton concerné,

Les notes de calcul de l'entreprise montrent que la contrainte nominale obtenue est insuffisante, mais un renforcement proposé par l'entrepreneur est reconnu possible par le chargé d'opération. Alors, l'ouvrage est conservé mais une réfaction de prix de vingt-cinq pour cent (25%) est appliquée sur le prix du béton concerné et le renforcement est effectué aux frais de l'entreprise,

Les notes de calcul de l'entrepreneur montrent que la contrainte nominale est insuffisante et qu'aucun renforcement ne peut être agréé par le chargé d'opération, alors l'ouvrage incriminé est démoli et reconstruit aux frais de l'entreprise.

Le chargé d'opération peut ainsi ordonner, aux frais de l'entrepreneur, des essais non destructifs tels que l'auscultation dynamique sur les parties bétonnées avec un ciment douteux et entamer toute action dans le but de sauvegarder les caractéristiques de la partie de l'ouvrage en cause.

2.4.2.2 Granulats

La fourniture des granulats fait partie de la charge de l'entreprise. L'annexe aux commentaires B3 du fascicule 65-A du CCTG est rendue contractuelle et est complétée comme suit :

- Dans le cas où les bétons ne sont pas fournis par une usine de béton prêt à l'emploi, le PAQ fourni par l'entrepreneur indique la provenance et la nature des granulats et précise leur niveau de performance. L'entrepreneur définit, dans le cadre de son contrôle interne, les lots soumis à réception ainsi que le nombre d'essais à effectuer par lot conformément à la norme XP P 18-540 et les soumet dans le cadre du PAQ à l'acceptation du chargé d'opération.
- Dans le cas où les bétons sont fournis par une usine de béton prêt à l'emploi, l'entrepreneur se fait transmettre le PAQ de l'usine choisie ainsi que les résultats de son contrôle interne.

Dans tous les cas, la provenance des matériaux indiquée dans le PAQ est obligatoirement accompagnée

- De la courbe de granulométrie des agrégats,
- Des fuseaux de production qui sont établis pour chaque catégorie d'agrégat sur un contrôle statistique à la production d'une durée au moins égale à trois (3) mois et font apparaître les limites de contrôle et de surveillance.

Tous les granulats employés sont exclusivement des granulats alluvionnaires roulés en rivière.

2.4.2.3 Adjuvants

Les adjuvants doivent répondre aux spécifications de l'article 71-3 du fascicule 65-B du CCTG.

Le chargé d'opération, en début d'utilisation, fait effectuer contradictoirement un prélèvement conservatoire sur chaque adjuvant.

2.4.3 Composition, fabrication, transport et manutention du béton

Il faut se référer aux prescriptions de l'article 72 du fascicule 65-B du CCTG : « Fabrication et transport des bétons », ainsi qu'à la norme XP P 18-305 pour les bétons prêts à l'emploi.

2.4.4 Etude des bétons - Programme de bétonnage

Les proportions exactes des différents constituants et la granulométrie des granulats sont déterminées par l'entrepreneur.

On doit ainsi obtenir une compacité optimale et une maniabilité suffisante compatible avec la définition des bétons et mortiers du présent CCTP.

2.5 INSTALLATIONS HYDRAULIQUES

2.5.1 Centrales

2.5.1.1 Bac à huile et bac de rétention

Il est réalisé par construction en tôle d'acier inoxydable assemblé par soudure.

Le fond de réservoir est incliné à 6%, avec au point bas, est équipé d'un raccord push pull Gromelle G 3/4 accessible pour purger l'eau décantée et effectuer les vidanges et prélèvements périodiques et le remplissage en huile.

Il dispose d'une plaque amovible fixée avec quatre gougeons soudés sur le bac servant de plaque de visite et d'accès facile pour le nettoyage. (Diamètre 268)

Une plaque de séparation en tôle d'acier inoxydable est soudée au réservoir pour le partager en deux et séparer ainsi la zone des retours de liquide hydraulique de l'alimentation des mécanismes.

Cette plaque ou déflecteur a une hauteur égale au 2/3 de la hauteur du réservoir. Les deux zones communiquent entre elles par un espace de 2 à 3 cm ménagé entre la partie inférieure du déflecteur et le fond du réservoir.

Le retour d'huile au réservoir se prolonge au-dessous du niveau d'huile afin de réduire l'aération du liquide et la formation de mousse.

Les tuyauteries d'aspiration et de retour portent des brides étanches pour empêcher les poussières d'entrer dans le réservoir et faciliter le démontage des filtres d'aspiration pour leur nettoyage.

S'il y a des tuyauteries de retour de fuite ou drain, elles aboutissent au-dessus du niveau du liquide hydraulique dans le réservoir afin d'éliminer tout risque de siphonnage et de contre pression dans ces tuyauteries.

Volume du réservoir : la capacité utile du réservoir est prise dans les conditions les plus défavorables (porte et vantelle ouvertes) ou égale à trois fois le débit des pompes pendant la durée de fonctionnement.

Les accessoires équipant le réservoir sont les suivants :

- Un filtre dessiccateur d'air permet de condenser les vapeurs d'huile sans faire entrer de l'humidité extérieur sera situé sur le haut du bac de la centrale (filtre de type ACL96R, avec un filetage de ¾ BSPP)
- Le bouchon reniflard est de dimension suffisante pour maintenir une pression d'air intérieure très proche de la pression atmosphérique.
- L'indicateur de niveau gradué : le niveau minimal est signalé par un trait rouge. Le niveau est très visible permettant à tout moment une vérification de la quantité d'huile restant dans le réservoir. Il sera en verre, avec protection en aluminium, un entraxe de 254 mm et visserie inox M12. (Type 35.3529.50)
- Une sécurité de niveau d'huile minimal et de température (50°) coupant le courant d'alimentation à la pompe, mais également à la canne chauffante et informant l'exploitant du risque et de la coupure (report de l'information en cabine d'écuse).
- Une canne chauffante de 1000 w couplée à la sonde de température, un retour de fonctionnement de la canne chauffante doit être remonté à l'automate, afin de déclencher un brassage temporisé de manière régulière. Cette canne chauffante doit être intégré dans un doigt de gants, son pas de vis sera 1 7/8, de type 24500700 Argo Hytos. Le thermostat doit être réglable sur une plage de 0 à 60° minimum.
- Un bac de rétention en inox de capacité suffisante équipé d'un robinet de vidange en inox facilement accessible sera situé au point le plus bas du bac de rétention

Le Capot recouvrant la centrale sera en aluminium léger.

2.5.1.2 Pompe

Cette pompe immergée de cylindrée fixe de groupe 2 est composée des éléments suivants :

- Pompe à axe vertical ou horizontal équipée :
 - D'un limiteur de pression dont le plan de pose est conforme à la recommandation CETOP (Comité Européen des Transmissions Oléopneumatiques) RP 69 H, aux normes EQV ISO 6263, NEQ ISO 4401, 5781, 6264 ; les pompes à flasques brides sont conformes à la norme NF E 48-353 et à la norme ISO 3019-2-1986,
 - D'un manomètre sur le refoulement avec robinet d'isolement gradué de 0 à 300 bars,
 - D'un capteur de pression 0.250 bar qui déclenche sur le groupe hydraulique une alarme en cas de surpression,
 - D'un accouplement élastique claveté sur les bouts d'arbre du moteur électrique et de la pompe conforme à la norme NF E 48-352.
 - En aspiration et refoulement, cette pompe sera équipée de tuyauterie rigide, afin qu'aucun flexible ne

- trempe dans l'huile.
- D'un clapet anti-retour pour éviter les retours de circuit lors de l'arrêt du moteur
- Crépine d'aspiration de la pompe
 - Suffisamment dimensionnée pour éviter les pertes de charge qui conduisent la pompe à cavité,
 - Facile à démonter pour le nettoyage périodique. Une chute de pression de 0,2 bar causée par la crépine d'aspiration est un maximum avant que l'élément de filtration ne soit nettoyé ou remplacé.
 - Finesse de filtration inférieure ou égale à 120 micromètres.
- Filtre pression en sortie de pompe :
 - D'un indicateur visuel de colmatage visible en exploitation normale avec report électrique de l'anomalie en cabine d'écluse ;
 - D'une cartouche consommable
 - Finesse de filtration inférieure ou égale à 12 micromètres ;
 - Un by-pass de colmatage du filtre.
 - De Diamètre extérieur de 45.5 mm, Ø intérieur de 20.5 mm et longueur de 200 mm
- Filtre sur le retour de circuit d'huile :
 - D'une cartouche consommable ;
 - Finesse de filtration inférieure ou égale à 20 micromètres ;
 - De plots magnétiques facilement nettoyables.
 - Un by-pass en cas de colmatage du filtre.
 - Le support de filtre sera fixé par deux vis de diamètre 10 mm, avec pour entraxe 88 mm
 - Le filetage sera du 3/4 gaz en entrée d'huile
 - L'élément filtrant sera de diamètre extérieur 44 mm, diamètre intérieur 20.5 mm et de longueur 202 mm

2.5.1.3 Groupe de distribution

Les groupes de distribution sont constitués de blocs forés sur lesquels sont installés les distributeurs CETOP 03 à commande électromagnétique à trois positions, et deux positions pour le by-pass générale. Le bloc foré sera équipé de prise de pression et d'un raccord push-pull sur le circuit P pour un fonctionnement en mode dégradé (pompe de secours)

Les solénoïdes sont alimentés en 24 volts continus.

Afin de faciliter l'interchangeabilité des distributeurs, les plans de pose des appareils sont conformes aux normes suivantes :

- Norme ISO 4401,
- Norme française NF E 48-423,
- Recommandation CETOP RP 35H.

Les vannes d'isolement répondent à une pression maximale de service de 250 bars, à une plage de température d'huile de -20°C à + 50°C, à des sens de pression et de passage différents. Elles sont en **inox 316L..**

2.5.2 Tuyauterie

2.5.2.1 Tuyauteries rigides

Les tuyauteries, brides, bagues, soudures, raccords, prises minimales, vannes d'isolement, visserie, supports de fixation et tous les éléments de fixation sont en acier inoxydable.

Les raccords seront en 20S.

Dans le cas où la tuyauterie existante n'est pas en inox 20S elle sera remplacée.

Les tubes sont au moins obturés efficacement aux deux extrémités pour le transport jusqu'à la mise en œuvre sur le chantier. Ils sont, de préférence, livrés sous enveloppe plastique et sous vide.

Les colliers, réalisés dans une même nuance d'acier que celle des tuyauteries, sont de fixation énergique tout en laissant la possibilité au tuyau de se dilater.

La distance entre supports ne doit pas être supérieure à 1,50 m.

Si les colliers de fixation sont en matière plastique, ils doivent résister à l'huile et conserver une bonne tenue mécanique entre -20°C et +50°C (Stauff ou similaire).

2.5.2.2 Tuyauteries flexibles

L'entrepreneur prend toutes les dispositions nécessaires afin d'éviter toute flexion ou torsion. De plus, il faut veiller à ce que les flexibles ne frottent en aucun endroit pour éviter leur détérioration par abrasion.

Lorsque le flexible est raccordé à des parties mobiles ; il ne doit à aucun moment présenter un rayon de courbure inférieur à celui préconisé par le constructeur. La règle simple suivante est retenue :

Le tube flexible n'est pas cintré à un rayon inférieur à dix (10) fois son diamètre intérieur.

Les tuyaux flexibles doivent comporter deux tresses minimums en acier et un revêtement intérieur et extérieur en caoutchouc synthétique. Tous les embouts comportent un about suivant la recommandation CETOP RP 34 H et sont en acier inoxydable et raccords 20S

Les tuyaux sont de la série haute pression pour une pression de service de 250 bars et une pression d'éclatement supérieure à 100 bars.

Ils seront équipés d'une protection contre les UV.

Le titulaire standardisera au maximum les longueurs et les raccords des flexibles (exemple male/male)

2.5.2.3 Raccords

Les raccords de tous types (tés, coudes, unions...) nécessaires aux liaisons des tuyauteries rigides sont en acier inoxydable à bagues soudées de la série haute pression, raccords 20S

Les dimensions sont déterminées en fonction du diamètre extérieur des tubes selon la série retenue.

Le filetage de raccordement sur les orifices des appareils hydrauliques est :

- Soit le filetage BSP (gaz) conforme à la norme NF E 48-051 : « Transmission hydraulique - Raccordements filetés au pas du gaz sur orifices d'alimentation - Dimensions de raccordement »,
- Soit le filetage métrique ISO conforme à la norme NF E 03- 051 : « Filetages métriques à filet triangulaire - Systèmes ISO de tolérances de filetages de diamètres de 1 à 355 mm - Panorama ».

Cependant tous les filetages de raccordements sont de même type.

2.5.3 Appareils de distribution et de réglage

L'implantation des distributeurs et autres composants de réglage installés sur le bloc foré devra correspondre à celle existante sur les installations de la ROC amont

2.5.3.1 Distributeur à tiroir commandé par solénoïde

Ils sont à montage à plat. Afin de faciliter l'interchangeabilité, les plans de pose des appareils sont conformes aux normes suivantes :

- Norme ISO 4401,
- Norme française NF E 48-423,
- Recommandation CETOP RP 35 H.

Les solénoïdes sont alimentés en 24 volts continus avec possibilité de manœuvrer ces électrovalves manuellement.

2.5.3.2 Clapets freineurs et réducteurs de débit

Les clapets freineurs et réducteurs de débit répondront aux spécifications suivantes :

- Orifices de raccordement compatibles avec les dimensions des tuyaux.
- Pression maximale de service : 250 bars.
- Plage des températures d'huile : - 20°C, + 50°C.
- Pression d'ouverture du clapet - non-retour : 0,5 bar. Réglage possible du réducteur de débit réglable par vis pointeau.
- Protection anticorrosion.

2.5.3.3 Robinets d'isolement

Les robinets d'isolement répondront aux spécifications suivantes :

Pression maximale de service : 250 bars.

Plage des températures d'huile : -20°C, +50°C.

Sens de pression et de passage indifférents.

Protection anticorrosion.

2.5.3.4 Appareils de réglages

Les appareils de réglages sont placés dans le circuit hydraulique en des points facilement accessibles pour permettre le réglage et le remplacement éventuel des pièces constitutives. Le montage est effectué conformément aux spécifications du constructeur. La protection anticorrosion doit être assurée d'origine.

2.5.4 Circuits hydrauliques

Le montage des installations, les essais et la mise en service s'effectuent selon les prescriptions et normes ci-dessous :

- Mise en service des installations hydrauliques : recommandation CETOP RP 11 H,
- Exécution des installations hydrauliques : recommandation CETOP RP 36 H,
- Conditionnement des appareils hydrauliques : norme NF E 48-351 : « Transmissions hydrauliques - Règles de conditionnement et d'emballage des organes et composants ».

Les essais portent sur :

- La durée de manœuvre,
- La synchronisation des manœuvres des vérins d'un même ensemble,
- Les efforts auxquels sont soumis les organes de manœuvre et de transmissions,
- Le fonctionnement correct des sécurités.

2.5.5 Fluide hydraulique

L'huile sera biodégradable et devra être miscible avec l'huile hydrobio 46 de Unil opal couramment utilisé par VNF elle devra répondre à la norme ISO 15380 :2023 Recommandation CETOP RP 75 H et R 39 H.
Viscosité de 46 cst.

Pour permettre une vérification de la propreté du fluide, le circuit est muni d'une prise de prélèvement conforme aux prescriptions de la norme NF E 48-650 : "Transmissions hydrauliques - Fluides - Méthode de prélèvement en flacon sur un circuit en fonctionnement".

Lors de la mise en place et essais, un prélèvement pour analyse d'huile sera effectué pour chaque centrale hydraulique, afin de confirmer la bonne tenue de l'huile. Cette analyse comprendra :

- La mesure de la viscosité
- La teneur en eau
- La mesure du nombre de particules
- La mesure des antioxydants
- La mesure des vernis et de l'acidité

2.5.6 Vérins hydrauliques

La construction des vérins est conforme aux normes ci-après :

- Norme NF ISO 7181 : « Transmissions hydrauliques - Vérins - Rapport entre surface d'alésage et de tige »,
- Norme NF E 49-049 : « Transmissions pneumatiques - Diamètre de l'alésage du vérin et de la tige du piston »,
- Recommandation CETOP R 10 H : « Vérins hydrauliques - Diamètres d'alésage et de tige de piston - Dimensions des extrémités filetées de tige de piston et des orifices d'alimentation - Pressions nominales - Courses »,
- Recommandation CETOP R 73 H : « Vérins hydrauliques - 250 bars - Alésage de 50 mm à 500 mm - Fixations - Dimensions d'interchangeabilité ».

Les tiges de piston des vérins sont en acier de qualité suivante :

- Acier inoxydable Z20 C13 et couche de chrome dur électrolytique Cr = 25 à 30 micromètres.

Les vérins sont équipés de vannes d'isolement en acier inoxydable à l'extrémité des flexibles.

Ces organes d'isolement permettent de remplacer les flexibles ou de déposer le vérin sans perte d'huile importante.

Les fûts des vérins sont zingués et peints (2 couches de peinture époxy).

Des prises de manomètres standardisées (type MINIMESS ou similaire), une prise côté tige, une prise côté fond, direct sur le fût de vérin permettent de contrôler les efforts réellement exercés par les vérins en fonctionnement, ainsi que d'effectuer des purges de circuits si nécessaire.

2.6 MATERIELS ELECTRIQUES

2.6.1 Provenance et qualité

2.6.1.1 La provenance

Le soumissionnaire précise les marques, provenances et origines des matériels fournis. Ces matériels et tous les travaux concernant cette partie sont conformes aux prescriptions de la norme française homologuée suivantes, norme NF C 14.100, C 15.100 et suivantes pour les installations électriques, ainsi qu'aux documents suivants :

- Documents techniques COPREC de décembre 1982 relatifs aux essais et vérifications sur le fonctionnement

- des installations,
- Code du Travail,
- Décret n° 69.596 du 14 juin 1969 (J.O. du 15.06.69) Article 11 visant en particulier les installations électriques,
- Décret n° 72.1120 du 14 décembre 1972 (J.O. du 20.12.72) imposant un contrôle de conformité des installations électriques,
- Décrets du 29 juillet 1977 (J.O. du 29.07.77) et du 30 novembre 1977 (J.O. du 02.01.78) rendant respectivement obligatoires les normes NF C 15.100 et NF C 14.100,
- Arrêté d'application du 22 juin 1973 (J.O. du 26.06.73), ainsi qu'au fascicule 36 du CCTG et plus particulièrement son chapitre 4.

2.6.1.2 La qualité

Les bases de calcul Electricité sont les suivantes :

- Régime de neutre

L'installation (schéma TT) est du type neutre reliée à la terre et masses de l'installation interconnectées et reliées à une autre prise de terre.

Les équipements proposés doivent être conçus en vue de faciliter la maintenance et de rendre aisés les dépannages et les réparations. Les composants sont accessibles et aisément remplaçables.

En règle générale, la mise à la terre des équipements et composants de protection est conforme à la norme NF C 15-100. On peut aussi se référer à la publication de l'Union Technique de l'Electricité : UTE C 15-531 : " Installation électrique à basse tension, guide pratique de la protection des surtensions d'origine atmosphérique, installation de parafoudre".

Le câblage est réalisé suivant les règles de l'art en vigueur et conformément aux normes CCTU :

- Tous les câbles seront de type U1000R2V.
- Tous les câbles armés seront de type U 1000RVFV.
- Tous les câbles immergés seront de type U1000RGPFV

Dans les armoires les câbles cheminent dans des goulottes plastiques fixées par de la visserie plastique (occupation 75%).

Il est impératif qu'en tous les points des installations électriques, les circuits de terre soient en conformité avec les textes réglementaires et à une valeur limite maximale de **trois (3) ohms**

2.6.1.2.1 Pose sans protection mécanique

Dans tous les cas où les câbles échappent de façon certaine à toute chute ou choc d'objets, de corps durs ou de matière, la pose s'effectue sur un chemin de câble galvanisé ou plastique de type et qualité soumis à l'agrément du chargé d'opération.

Les chemins de câble en tôle plastifiée sont interdits.

Dans tous les cas, l'agrafage des câbles est réalisé par colliers plastiques du type Colson - Fiemme, qualité Rilsan.

2.6.1.2.2 Pose avec protection mécanique

Dans tous les cas où les câbles sont soumis aux chutes d'objets, de corps durs ou de matière, la pose s'effectue dans les conditions suivantes :

- Sous tube galvanisé série gaz remplissage maximum 60% ;
- Alignements droits seulement autorisés (coudes interdits) ;
- Protection des entrées et des sorties par embouts de type Herlicq Nylon ou similaire ;
- Extrémités supérieures des tubes verticaux bouchées au mastic.

Les fourreaux sont des gaines en PVC rigide ou en polyéthylène type PTC. Ils sont systématiquement aiguillés.

2.6.1.2.3 Pose dans les caniveaux techniques

La pose s'effectue avec un remplissage maximum de 60%, les câbles sont rangés sur chemin de câble dans le caniveau, aucun ne gravât, béton, sable etc. N'est mêlé aux câbles.

Une séparation est réalisée entre les câbles de puissance et les câbles d'automatismes. Le croisement des câbles de puissance, s'il ne peut être évité, est à angle droit.

Tous les organes ou appareils susceptibles, à la suite d'un dérangement quelconque, d'être traversés par un courant d'intensité anormale, doivent être protégés par des protections appropriées.

Aucun matériel ne doit pouvoir être endommagé par une coupure fortuite de l'alimentation.

2.6.1.3 L'environnement

Les différents matériels électriques et électroniques sont prévus pour fonctionner dans les conditions suivantes :

- Température extérieure : -20°C à +50°C
- Humidité : 0 - 100 %
- Poussières

2.6.1.4 Le choix des matériels et matériaux

Outre les impératifs de fonctionnement et d'adaptation aux normes, l'attention de l'entrepreneur est attirée sur les points suivants :

- La consommation en énergie doit être aussi réduite que possible ; le soumissionnaire précise la valeur des consommations cumulées poste par poste,
- La modularité des extensions et la facilité de maintenance,
- La facilité d'approvisionnement,
- L'esthétique et la finition des matériels et des ensembles.

2.6.2 Armoires et coffrets

Les armoires et coffrets devant recevoir les équipements électriques sont dimensionnés pour un remplissage maximal à 60 %. Les armoires installées à proximité des équipements contrôlés ou en extérieur sont du type étanche réalisées en Inox inaltérables, anti-vandalisme et munis de serrures et d'une casquette. Toutes les armoires sont équipées d'un éclairage led à commande manuelle ou automatique, d'une résistance chauffante et d'une ventilation mécanique et de leurs thermostats.

Les câbles, bornes et équipements sont repérés par des étiquettes de numérotation plastifiées dont les inscriptions sont réalisées à la machine.

Les clefs de fermeture sont identiques pour l'ensemble du site et sur le modèle VNF. Elles sont fournies en 3 exemplaires pour la fermeture des armoires ou coffrets et pour les déverrouillages des arrêts d'urgence.

Prévoir des prises de courant sur les armoires, PC 220 V 16 A, protégé par un disjoncteur différentiel 30 mA.

2.6.3 Protection et commande de puissance

Tous les disjoncteurs de protection terminale sont choisis dans la gamme de courbe C ou de courbe U, jusqu'à 40 A, ils sont de type Multi9 – DPN N vigi en monophasé C60N+ vigi jusqu'à 60 A, NC100H + vigi jusqu'à 100 A.

Les contacts de pré coupure et de détection de rupture de fusible sont introduits en série dans le circuit de la bobine de commande du contacteur associé.

Les disjoncteurs commandables sont en 230VCA commandé par un relais auxiliaire à bobine 24 VCC piloté par l'automate programmable industriel.

Les contacteurs de puissance jusqu'à 11 KW bobine 24 VCC puissance maximale à l'appel 12 W et commande directe depuis l'automate programmable, au-delà commande par un relais auxiliaire.

Pour les relais thermiques, le contact à ouverture sur défaut est introduit en série dans le circuit de la bobine de commande du contacteur associé.

Les relais auxiliaires sont des bobines 24 VCC choisis dans la gamme de type E à faible consommation (relayage des commandes en provenance de l'automate, des isothermes de protection des moteurs etc.).

2.6.4 Parasurtenseurs

2.6.4.1 Protection des alimentations

L'alimentation générale en 230 VCA est équipée après le transformateur d'isolement d'un parasurtenseur : Phoenix-contact de type TRABTECHPLUGTRAB ou similaire de caractéristiques équivalentes et de tension maximale admissible de 250 V.

2.6.4.2 Protection des liaisons de mesure

Les câbles de mesure ou de transmission cheminant à l'extérieur des bâtiments sont munis à chaque extrémité d'un parasurtenseur, servant en outre de bornier de raccordement : Phoenix-contact de type TRABTECHPLUGTRAB ou similaire de caractéristiques équivalentes et de tension maximale admissible de 28 V.

2.6.4.3 Protection des liaisons de transmissions

Les câbles cheminant à l'extérieur des bâtiments sont munis à chaque extrémité d'un parasurtenseur disposé sous forme de bornier enfichable sur rail DIN avec mise à la masse automatique : Phoenix-contact de type TRABTECH DATA-PLUGTRAB ou modèle similaire de caractéristiques équivalentes et de tension maximale admissible de

5,25 ; 15 ; 30 ou 54 V.

2.6.4.4 Protection des signaux logiques

Les câbles cheminant à l'extérieur des bâtiments sont munis à chaque extrémité d'un parasurtenseur disposé sous forme de bornier enfichable sur rail DIN avec mise à la masse automatique : Phoenix-contact de type TRABTECH TERMITRAB ou modèle similaire de caractéristiques équivalentes et de tension maximale admissible de 28,2 V.

2.6.5 Garanties et contrôles

2.6.5.1 Garanties

Les travaux concernant le matériel électrique et les appareils installés sont couverts par une garantie d'une durée de deux (2) ans après la date de réception. La garantie couvre la défectuosité de fonctionnement due à une mauvaise installation ou à une défaillance de celle-ci ou des appareils.

Les appareils défectueux doivent être remplacés dans un délai de dix (10) jours ouvrables après envoi de la notification par le chargé d'opération ou l'utilisateur du matériel.

De plus, l'entreprise garantit la protection des appareils pendant toute la durée du chantier. Cette protection est assurée par film plastique ou tout autre procédé soumis à l'approbation du chargé d'opération.

2.6.5.2 Contrôles et essais

Les frais de contrôle sont à la charge du titulaire (ils seront réalisés par un organisme habilité), lequel fournit la main d'œuvre et le matériel nécessaire, donc la mise à disposition d'un ou plusieurs électriciens compétents et ayant une bonne connaissance du chantier, d'outils et de moyens de levage afin d'accéder aux appareils et ce pendant tout le temps que l'ensemble de ces manipulations peut le nécessiter.

Cependant au cours du chantier, à intervalles réguliers ou autant que nécessaire, le chargé d'opération procède à des opérations de contrôle portant sur la qualité des matériels et leur mise en œuvre.

Les installations enterrées ou encastrées font l'objet d'une attention particulière. S'il est procédé aux fermetures, coulages ou remplacements avant vérification par le chargé d'opération ou son représentant, l'entrepreneur doit exécuter, à la demande du chargé d'opération, d'autres opérations d'ouverture, de fermeture, de démontage et de remontage, des parties d'installations jugées essentielles, pour permettre de procéder aux divers contrôles et essais de mesures.

Les essais sont exécutés en présence du chargé d'opération ou de son représentant.

Ces essais comprennent un essai de l'installation (vérifications de sécurité et de bonne marche des matériels) avec :

- Un ensemble de mesure :
 - Séances de manipulations in situ,
 - Séances de réglages,
- Un contrôle électrique :
 - Un relevé des tensions,
 - Un relevé des intensités,
 - Une vérification des dispositifs de protection,
 - Un relevé des résistances des terres et des isolements,

Conformément au fascicule 36 du CCTG.

3 MODE D'EXECUTION DES OUVRAGES

3.1 HYPOTHESES DE CALCUL

3.1.1 Ouvrages à ossature métallique

Les calculs des ouvrages doivent préciser notamment les points suivants :

- Les justifications des états limites ultimes de l'équilibre statique de l'ensemble,
- Les justifications des états limites ultimes de stabilité de forme des éléments susceptibles de flamber, de se déverser ou de se voiler,
- Les justifications des états limites ultimes de résistance propre de ses pièces constitutives et de leurs assemblages,
- Les justifications des états limites de service,
- Les justifications des états limites de fatigue où l'on prend le coefficient γ_Q égal à 2,25.

3.1.2 Ouvrages en béton armé

Les calculs des ouvrages doivent préciser notamment les points suivants :

- Les caractéristiques des sections sous sollicitation normale,
- Les justifications des états limites ultimes de l'équilibre statique,
- Les justifications des états limites ultimes de stabilité de forme,
- Les justifications des états limites ultimes de résistance,
- Les justifications des états limites de service vis-à-vis de :
 - *0 De la durabilité de la structure,
 - *1 Des déformations (évaluation des flèches).

3.1.3 Installation hydraulique

Les notes de calculs concernant l'ensemble des installations hydrauliques se composent de :

- Schéma hydraulique détaillé,
- Séquenceur des électrovannes,
- Vitesse débit des pompes adapté aux vérins correspondant.
- Pour chaque vérin hydraulique :
 - *2 Calcul du cylindre et du fond de cylindre ;
 - *3 Vérification de la tige de piston en traction ;
 - *4 Vérification de la tige de piston au flambage.

Les hypothèses sont les suivantes :

- Pour les vérins de porte on prend en compte un dénivelé de 10 cm entre les deux niveaux à l'ouverture ;
- Pour les vérins de porte durée de manœuvre 70 sec max. ;
- Pour les vérins de vannes 20 sec maximum avec une temporisation réglable pour le démarrage.

3.1.4 Installation électrique

Elles concernent l'ensemble des circuits proposés. Elles tiennent compte de l'adaptation aux normes ISO, UTE ainsi qu'aux directives suivantes :

- La consommation en énergie doit être aussi réduite que possible la valeur des consommations cumulées poste par poste doit être justifiée ;
- La modularité des extensions et la facilité de la maintenance ;
- La facilité d'approvisionnement ;
- La qualité des armoires, boîtes et borniers ;
- Le dimensionnement des câbles et protections ;
- L'indice de protection IP conforme au lieu d'installation du matériel.

3.1.5 Spécification automate programmable

Le système est chargé de :

- Automatiser l'écluse ;
- Piloter l'éclairage de l'ouvrage ;
- Assurer un fonctionnement semi-automatique et manuel depuis les pupitres installés dans la cabine de commande.

3.1.6 Construction des fosses à vérin de porte.

Une étude sera réalisée au niveau de la conception de la fosse à vérin de vantaux.

- Note de calcul ;
- Positionnement du support de vérin ;
- Angle par rapport au sas ;
- Calcul des ancrages nécessaire ;
- Ferraillage et mise en œuvre du béton ;
- Contrôle des bétons.

La mise en œuvre d'un cercueil métallique en acier galvanisé ou un ouvrage maçonné est accepté.

Un point d'arrêt sera effectué avant le coulage du béton en présence du chargé d'opération.

3.2 TERRASSEMENT ET DEMOLITION

Les dispositions du fascicule 2 du CCTG sont applicables aux terrassements de toute nature.

3.2.1 Fouilles

Les fouilles sont réalisées pour l'alimentation électrique de l'ensemble des ouvrages. L'implantation de leur position est définie par le plan en annexe.

La profondeur de la tranchée est telle que le dessus des canalisations est à 0,80 m en dessous du niveau de la chaussée terminée. La largeur est définie par l'encombrement des câbles et des fourreaux.

Les canalisations et les fourreaux sont posés et recouverts de 0,10 m d'épaisseur de sable, puis d'un grillage avertisseur réglementaire.

Les tranchées ne sont remblayées qu'après contrôle et accord du chargé d'opération.

Lors de l'annonce par le chargé d'opération de la présence de câbles de distribution d'énergie ou de canalisations d'eau, l'entreprise doit agir avec précaution. L'entrepreneur demeure responsable de tout incident et procède à une remise en état des conduits éventuellement endommagés.

L'entreprise doit remettre les lieux traversés par des fouilles en état initial, y compris reconstitution de chaussée, pavage...

Les matériaux provenant des fouilles sont évacués en décharge aux frais de l'entreprise.

3.2.2 Fourreaux

L'entrepreneur, lorsque les prescriptions et les normes lui imposent, doit disposer les canalisations dans les fourreaux.

Ces fourreaux, selon les canalisations qu'ils transportent, sont disposés en fond de tranchée, avec les écartements réglementaires.

3.2.3 Démolition des maçonneries

L'entreprise doit porter une attention particulière au nettoyage préalable à la démolition et à l'enlèvement des parties friables et très dégradées.

La préparation des surfaces, avant reconstitution des parties dégradées, fait, elle aussi, l'objet d'une attention particulière. Les méthodes de ces démolitions et de ces préparations sont soumises à l'agrément du chargé d'opération.

La démolition des maçonneries est faite à l'aide d'engins mécaniques, soit par burinage, repiquage, bouchardage ou sciage pour une reprise nette.

Le support doit être débarrassé de toutes les parties non adhérentes par repiquage, brossage et dépoussiérage. La surface de reprise doit être obligatoirement mouillée à défaut d'être traitée par une couche d'accrochage.

Les produits de démolition sont évacués vers une décharge fournie par l'entrepreneur et agréée par le chargé d'opération.

3.3 COFFRAGES

Les parements et les coffrages doivent répondre aux spécifications du chapitre V du fascicule 65-B du CCTG. Le choix du matériau constitutif des parois de coffrage est laissé à l'initiative de l'entreprise, mais doit être agréé par le chargé d'opération.

De même, les dispositions détaillées des coffrages sont soumises à l'agrément du chargé d'opération, avant tout commencement d'exécution. Les plans d'exécution précisent notamment la description des joints de coffrage des parements vus qui sont particulièrement étudiés de manière à obtenir, en les combinant avec les reprises de bétonnages, un système de joint satisfaisant.

Les surfaces décoffrées ne doivent pas présenter le défaut de forme pour une planéité d'ensemble, les écarts sous une règle de deux (2) mètres ne doivent pas être supérieurs à cinq (5) millimètres.

Dans le cas contraire, les reprises qui peuvent être demandées à l'entreprise sont entièrement à sa charge.

3.4 FOSSES A VERINS DE MANŒUVRE DES VANTAUX

Ces travaux consistent en la création d'une fosse à vérin par vantail de porte pour les écluses de 125 m. Chaque fosse sert de logement du vérin hydraulique permettant la manœuvre de chaque vantail de porte. Cette prestation nécessite la démolition partielle du génie civil de la tête d'écluse.

Les dimensions de la fosse sont telles qu'elles permettent la cinématique des organes de manœuvre et l'accès facile pour la maintenance ultérieure.

Chaque fosse est constituée, sur sa partie supérieure, d'une rainure permettant l'assise des caillebotis fermant l'ouverture dans le génie civil. Cette rainure est composée d'une cornière métallique solidement fixée au génie civil.

Le haut du caillebotis doit venir à fleur du génie civil existant. Ce caillebotis doit être fixé, cependant être facilement démontable pour des interventions ultérieures de maintenance sur le vérin.

Il doit être prévu le comblement des fosses existantes, ainsi que des regards inutiles existants, par remblaiement à l'aide des produits de démolitions des fosses à vérins à construire et remise en place d'une chape de béton.

3.5 LES CANIVEAUX ET FOURREAUX

Des fourreaux sont à installer dans des tranchées à réaliser pour permettre l'alimentation électrique des organes de manœuvre et d'ultérieurs passages.

Ces tranchées sont à réaliser conformément aux normes en vigueur (lit de sable, grillage avertisseur...).

Des caniveaux sont à créer sur les têtes des écluses de 125 mètres. Ils permettent de raccorder électriquement et hydrauliquement les centrales, les organes de manœuvre et les différents capteurs.

Pour les écluses de 185 mètres, les caniveaux existants seront réutilisés au maximum pour les différentes alimentations des centrales hydrauliques, organes de manœuvre et autres installations.

Les caniveaux sont séparés en deux parties bien délimitées (cloison béton), une étant réservée au passage de canalisations hydrauliques et l'autre au passage des câblages électriques.

Pour la partie électrique, les câbles doivent être liaisonnés et attachés en hauteur de façon à ne pas être disposés au fond du caniveau.

Pour la partie hydraulique, des tuyaux sont disposés en nappe et l'écart entre les tuyaux doit être suffisant pour l'entretien ultérieur.

Les caniveaux doivent être réalisés avec une légère pente permettant l'évacuation des eaux de pluie.

Les caniveaux sont refermés par des caillebotis amovibles reposant sur des dormants leur permettant d'avoir un appui continu.

Avant la mise en place des canalisations et des câbles, ces passages (caniveaux et fourreaux doivent être parfaitement nettoyés (gravats, terre...).

3.6 PASSAGE DE GAINES SOUS FLUVIAL

La fourniture et la mise en place d'un passage de gaines, en acier inox, au fond du sas et en remontée le long des bajoyers, permettant de passer d'une rive à l'autre doivent être prévus pour les écluses de 125 mètres de l'Isle-Adam et Pontoise.

Ces passages sous fluviaux doivent être fixés au génie civil, pour les écluses de 185 mètres les gaines seront fixées dans les rainures existantes.

Les gaines sont dimensionnées afin de permettre le tirage des câbles nécessaires au fonctionnement des écluses et aux aménagements futurs

Les gaines doivent être équipées d'aiguille pour le tirage des câbles.

3.7 MODIFICATION DE L'ASSAINISSEMENT AVAL RIVE GAUCHE DE L'ECLUSE 125 M DE L'ISLE ADAM

L'assainissement sera dévoyé du fait que la fosse à vérin empiètera sur l'assainissement existant
Celui-ci sera rétabli de façon similaire à l'existant.

3.8 PROTECTION CONTRE LA CORROSION DES MATERIELS ET PIECES METALLIQUES

Toutes les pièces métalliques qui seront mises en œuvre dans le cadre du présent marché seront réalisées dans un matériau inoxydable ou ayant reçu un traitement de protection efficace contre la corrosion correspondant aux conditions d'ambiance et d'utilisation à l'extérieur des locaux ; ce traitement devra être précisé par le titulaire et agréé par le chargé d'opération.

Cette garantie engage le titulaire à effectuer, à ses frais, sur simple demande du chargé d'opération, toutes les réparations nécessaires pour remédier aux défauts qui seraient constatés, que ceux-ci proviennent d'une défectuosité des produits ou matériaux employés, ou des conditions de mise en œuvre.

3.9 LES INSTALLATIONS HYDRAULIQUES

L'installation hydraulique comprend :

- L'installation de centrale hydraulique sur chaque demi-tête d'écluse, sur les plates-formes pour être mis hors-crue, ils sont protégés contre les éléments extérieurs, notamment la pluie.
- La tuyauterie hydraulique (canalisations hydrauliques inox, flexibles hydrauliques tressés inox, ...).

L'ensemble des vérins des écluses de 185 mètres seront conservées contrairement à celle de 125 mètres où l'ensemble des vérins sera mis à neuf.

3.9.1 Les centrales hydrauliques

Toutes les centrales seront identiques, le titulaire prendra en compte la spécificité de l'écluse de 185 m de Pontoise qui est équipée de quatre vantelles au lieu de deux sur toutes les autres écluses.

L'écluse 185 m de Pontoise est la seule à être équipée de quatre vantelle par vantail, deux circuits distincts alimenteront les vérins de vantelle par paire.

La centrale sera constituée d'au moins :

- Un bac à huile inox avec trappe de visite et vanne de vidange,
- Un bac de rétention inox avec robinet de vidange,
- Une pompe,
- Un moteur électrique,
- Un accouplement,
- Une lanterne,
- Les dispositifs de réglage, de sécurité, de filtrage de l'huile,
- Filtre à air dessiccateur,
- De distributeurs, bloc foré,
- Indicateur de niveau visuel,
- Les capteurs électriques de contrôle, des différentes situations, niveaux d'huile, l'indication de colmatage,
- Les capteurs 4,20 mA pour la température, la pression d'huile.
- Une canne chauffante thermostaté sous doigt de gant.
- Indicateur de pression visuel
- Prises « minimess » ou prises de pression.
- Prises pushpull pour groupe de secours

Toutes les pièces qui ne sont pas en acier inoxydable sont protégées de la corrosion par galvanisation.

Les filtres et consommables seront compatibles et interchangeables avec ceux des autres installations de la ROC.

Un plan de principe des centrales hydrauliques est fourni en pièce jointe, il servira de base pour chiffrer l'installation.

3.9.2 Mise en place des centrales hydrauliques

Les centrales, fournies toutes montées, déballées, équipées, sont raccordées aux réseaux hydraulique et électrique. Les centrales hydrauliques comportent une isolation phonique (niveau sonore inférieur à 65 dBA). Le niveau de bruit de la centrale est mesuré à l'aide d'un sonomètre placé à une hauteur de 1,60 m du sol et à 1 m de la centrale. Il est effectué huit mesures.

3.9.3 Les dispositifs de manœuvre

Les vérins seront en acier Européen
Les tiges seront nickelées et chromées 30μ de nickel et 20μ de chrome
La résistance au brouillard salin sera de 1000 heures selon ISO 9227 classe 9
Pression de service 250 bars pression d'essai 375 bars
Le titulaire fournira les PV d'épreuve des vérins
La couleur de finition sera grise RAL 7035
Les joints devront être compatibles avec l'huile biodégradable hydrobio 46 de Unil opal

3.9.3.1 Organes de manœuvre des vantaux des écluses de 125 m

Chaque vérin répondra aux spécifications suivantes :

- Le vérin est un vérin hydraulique à double effet, travaillant en butée en fond de course, avec un amortisseur hydraulique,
- Il opère en position horizontale. Pour réduire sa portée, fléchie et soumise aux efforts de compression, il est maintenu sur le cylindre par un cardan positionné environ au tiers avant du corps du vérin.

Afin de réduire la longueur critique de flambage du vérin et de permettre les déplacements librement :

- L'axe vertical du cardan assure le débattement du vérin dans un plan horizontal et est constitué de deux (2) tourillons obligatoirement équipés de coussinets et graisseurs.
- L'extrémité de tige du vérin est fixée sur l'attache du vantail par l'intermédiaire d'un tenon à rotule. Les rotules sont largement dimensionnées pour résister aux chocs et à l'abrasion, sont montées avec des étanchéités et doivent pouvoir être graissées.
- Chaque vérin est muni de trois (3) détecteurs soumis à l'agrément du chargé d'opération. Deux (2) capteurs sont pour les fins de course (ouverture et fermeture) et le troisième pour le prébuscage. Ces détecteurs sont reliés à l'automate.

Ces vérins sont équipés de distributeur de type différentiel permettant ainsi des débits, donc des vitesses identiques à l'ouverture et à la fermeture des vantaux.

Les deux vérins des vantaux d'une même porte sont asservis en position par l'intermédiaire de l'automate qui assure la gestion d'ouverture et de fermeture des vantaux avec la fonction de prébuscage des vantaux.

Le prébuscage consiste à stopper les vantaux avant leur fermeture totale afin de les positionner identiquement ; le premier vantail qui atteint la position de prébuscage attend le second ; puis, les deux repartent ensemble à vitesse réduite et synchronisée, de façon que le vantail portant l'étanchéité et l'appui cylindrique arrive en second.

Chaque corps de vérin est muni d'anneaux de levage, pour les maintenances ultérieures.

Le cardan du vérin de manœuvre du vantail est auto-lubrifié. Il doit reprendre les efforts de cisaillement, à l'aide de deux plaques boulonnées et de cales soudées pour éviter la reprise des efforts par les boulons.

Les châssis support de cardan des vérins de vantaux sont en construction mécanosoudée ancrés et scellés au fond de la fosse qui aura préalablement été aménagée. Les paliers de maintien du cardan sont démontables en deux parties.

Les vérins sont raccordés aux centrales hydrauliques par l'intermédiaire de canalisations inox et flexibles dans les parties mobiles (débattement de vérin) avec embouts inox.

Un plan coté des vérins de vantaux sera fourni en pièce jointe, le titulaire devra s'assurer que les nouveaux vérins puissent se monter en lieu et place de ceux des autres sites afin de faciliter la maintenance. Y compris chapes de liaison entre la porte et le vérin axe compris.

Il est indispensable de placer une vanne inox d'isolement sur chaque vérin

Ils seront munis de deux prises de pression en inox

3.9.3.2 Organes de manœuvre des vannes des écluses de 125 m

- Les travaux comprennent la fourniture et la mise en place de vérins hydrauliques double effet travaillant en butée en fond de course, avec un amortisseur hydraulique, pour la manœuvre des vannes, y compris la fourniture et la mise en place des dispositifs de fixations de ces vérins ainsi que les raccordements aux centrales hydrauliques par l'intermédiaire de canalisations inox.

Il est indispensable de placer une vanne inox d'isolement sur chaque vérin de vanne.

Chaque corps de vérin est muni d'anneaux de levage, pour les maintenances ultérieures (non représenté sur les plans des vérins, l'emplacement sera défini avec le chargé d'opération).

L'axe du vérin de manœuvre des vannes se situe dans le plan vertical de la vanne. L'axe du vérin est confondu avec l'axe du poids de la vanne.

Les vérins et les brimballes doivent être suffisamment dimensionnées pour permettre une descente en charge, en cas d'urgence. Ils sont également équipés de limiteurs de pression.

Les vérins sont raccordés aux centrales hydrauliques par l'intermédiaire de canalisations inox et flexibles dans les parties mobiles (articulation du vantail) avec embouts inox.

Un plan coté des vérins de vannes sera fourni en pièce jointe, le titulaire devra s'assurer que les nouveaux vérins puissent se monter en lieu et place de ceux des autres sites afin de faciliter la maintenance. (Attention liaison vérin brimballe)

Ils seront munis de deux prises de pression en inox

3.9.4 Essais en usine des vérins hydrauliques

Le titulaire doit procéder aux essais suivants en présence du chargé d'opération ou de son représentant. Ces essais font l'objet de procès-verbaux.

- Pression d'épreuve :
 - Les essais sont à réaliser à la pression d'épreuve P_e telle que $P_e = 1,5 \times P_t$ où P_t est la pression de travail en service normal.
- Essais d'étanchéité :

Les essais sont réalisés pour évaluer les fuites externes (au presse-étoupe) et les fuites internes (au piston). Il est fait référence à l'essai homologué par l'A.T.S (Association Technique de la Sidérurgie).

L'essai d'étanchéité est pratiqué à la suite de l'essai de pression d'épreuve

3.9.5 Montage des vérins

La manutention des vérins sur le chantier est réalisée à l'aide d'élingues souples (Nylon ou similaire).

Les élingages par chaînes, câbles, avec cales en bois sont interdits.

Lors des réglages des vérins, une protection efficace de la tige sortie du vérin est assurée afin de la protéger des chocs et des chutes d'objet

3.9.6 Mise en place des tuyauteries

Les tubes sont disposés en nappe à l'intérieur des caniveaux ou des passages prévus à cet effet.

L'écartement entre les tubes est suffisant pour permettre l'entretien ultérieur, particulièrement pour un démontage éventuel (passage de la clé de serrage des raccords). Les tubes sont solidement fixés à leur support par les colliers, tous les 1,50 m maximum. La fourniture et la mise en œuvre des colliers et de leurs accessoires (vis, plaques d'appui...) font partie de l'entreprise.

Les raccordements sont assurés par des flexibles montés conformément aux règles de l'art, sans que jamais la courbure puisse être inférieure à la courbure minimale admissible et sans aucun frottement risquant d'entraîner une usure rapide. Les tubes doivent présenter une surlongueur de cinq (5) millimètres à chaque extrémité pour tenir compte de la pénétration dans le raccord.

Les coudes sont exécutés soit à l'aide de raccords, soit par des cintrages de tubes. Dans ce cas, des précautions sont prises pour éviter d'abîmer la protection externe.

Avant leur raccordement aux appareils, il est impératif de débarrasser l'intérieur des tubes des limailles, grattons de

soudure et déchets de toute sorte.

3.9.7 Essai du matériel hydraulique avant mise en service

Indépendamment des contrôles effectués par le service mandaté par le chargé d'opération, au cours des fabrications et des montages, les essais suivants doivent être effectués par le titulaire en présence des représentants du chargé d'opération au moment de la mise en service du matériel :

- Durée de manœuvre des vantaux et des vantelles,
- Efforts auxquels sont soumis les organes de manœuvre et de transmission,
- Fonctionnement correct de la sécurité,
- Synchronisation de fermeture des vantaux,
- Vérification de la bonne tenue et de l'échauffement des organes.

Ces essais font l'objet de procès-verbaux.

Ces essais comprennent le fonctionnement de l'ouvrage en utilisant les différentes configurations de manœuvre en automatique, en manuel et en situations exceptionnelles.

Un nettoyage des circuits est à prévoir, avec les opérations suivantes :

- Au préalable, shunter tous les appareils par des "manchons" de tubes exécutés à la demande, il est interdit de faire circuler des solutions acides phosphatantes dans les appareils mécaniques prévus pour fonctionner avec un fluide hydraulique.
- La circulation des solutions dans les tuyauteries est à exécuter en régime turbulent, dans les deux sens de circulation, pour éviter le dépôt des impuretés, un groupe hydraulique auxiliaire équipé d'un moteur électrique de forte puissance est à prévoir.
- Nettoyage des tuyauteries avec une solution composée de :
- Deux parties d'acide phosphorique à 55° BAUME,
- Cinq parties d'eau.
- Faire circuler cette solution dans les tuyauteries en régime turbulent, avec un débit variable et supérieur au débit normal.
- Vidange du circuit.
- Soufflage à l'air comprimé.
- Remplissage du circuit avec le fluide hydraulique et fonctionnement pendant vingt (20) heures, disposer sur le retour un filtre avec cartouche filtrante dont la finesse de filtration est de vingt (20) micromètres, puis avec une cartouche filtrante finesse de filtration dix (10) micromètres.
- Remplacement de tous les éléments filtrants après mise en service.

Toute mise au point ou modification rendue nécessaire par ces essais est suivie d'une nouvelle série d'essais relative à la partie de fourniture concernée par cette mise au point ou modification, ainsi qu'à un nouvel essai global de toute l'installation.

3.10 EXECUTION DES INSTALLATIONS ELECTRIQUES

Les installations électriques à réaliser sont conformes aux dispositions définies par les normes NF C 14-100 et NF C 15-100 y compris leur additif.

La pose du matériel est conforme au fascicule 36 du CCTG.

Tous les composants électriques doivent provenir du même constructeur qui doit au préalable être accepté par le chargé d'opération.

L'entreprise doit entre-autres :

- Toutes les manutentions, coltinages des matériels et matériaux, par tous moyens appropriés,
- Toutes les protections, dispositifs de sécurité nécessaires à l'exécution des ouvrages,
- Tous les échafaudages nécessaires,
- L'entretien des dispositifs de sécurité,
- Toutes les fournitures et montages nécessaires à la fixation des gaines et des canalisations,
- Les scellements, rebouchages, remises en état des dégradations causées pendant les travaux,
- Le nettoyage et l'enlèvement des gravats provenant des travaux,
- Les démarches pour s'assurer des implantations du matériel et des caractéristiques des attentes à prévoir.

Les travaux comprennent la fourniture la pose et le raccordement :

- Des départs d'alimentation des pupitres situés dans le local sous cabine

- Des liaisons entre le local situé sous la cabine et le pupitre
- Des départs d'alimentation des armoires « hydraulique et réseaux » dans le pupitre
- Des liaisons entre le pupitre et les armoires hydraulique et réseaux
- Des départs d'alimentation du coffret fibre sous cabine
- Des liaisons entre le coffret fibre sous cabine et le pupitre
- Des câbles des différents capteurs (position, niveau...)
- Des barrières de détection de bateau
- Des armoires « hydraulique et réseaux »
- Du coffret fibre sous cabine
- Des modifications de câblage au niveau du pupitre et des armoires sous cabine
- Des modifications de l'architecture du matériel d'automatisme

Les travaux comprennent la pose et le raccordement :

- Des câbles des feux de sas qui seront laissés en attente dans le mat,
- Des câbles des feux de navigation,

3.10.1 Départs d'alimentation

Les travaux comprennent la fourniture la pose, le câblage et le raccordement :

- D'un disjoncteur « pupitre 185 m » dans le coffret sous la cabine d'écluse
- D'un disjoncteur « pupitre 125 m » dans le coffret sous la cabine d'écluse
- D'un disjoncteur « coffret fibre sous cabine » dans le pupitre
- De deux disjoncteurs « armoire hydraulique et réseaux » » dans le pupitre 185 m pour les têtes amont et aval
- De deux disjoncteurs « armoire hydraulique et réseaux » » dans le pupitre 125 m pour les têtes amont et aval

Le titulaire dimensionnera les appareils en fonction de la puissance consommée.

3.10.2 Modifications dans les pupitres

Dépose du matériel existant en conservant les synoptiques, l'IHM, la boutonnerie et la signalisation et une partie du matériel (automate, ABE7).

Le titulaire établira les schémas, implantation du nouveau matériel, assurera le câblage et la mise en œuvre du pupitre.

La répartition du matériel sera soumise à l'approbation du chargé d'opération, elle sera dans la mesure du possible calquée sur les pupitres des autres écluses de la ROC.

Une plan de câblage des sites existant sera fourni à titre indicatif en annexe pour la compréhension des travaux et le chiffrage.



Mise en place d'un contacteur sur les deux départs de puissance des armoires hydraulique et réseaux pour les têtes amont et aval

Le titulaire fournira l'ensemble du matériel nécessaire sauf (automate, IHM, et ABE7) au bon fonctionnement de l'installation (disjoncteurs, borniers, relais, transfo...)

Une nomenclature du matériel existant sur les autres sites sera fournie à titre indicatif en annexe.

Modification des automates suivant le chapitre 3.12 ci-après.

3.10.3 Câblage des alimentations des armoires « hydraulique et réseaux »

Les travaux comprennent le dimensionnement, la fourniture, la pose et le raccordement du câble de puissance armé vers les têtes aval et amont de chaque écluse afin d'alimenter les quatre armoires.

Les câbles chemineront dans les caniveaux et les traversées sous fluviales.

3.10.4 Câblage des alimentations des feux de signalisation

Les travaux comprennent la pose et le raccordement du câble de feux de signalisation armé vers les têtes aval et amont de chaque écluse afin d'alimenter les deux feux

Les câbles chemineront dans les caniveaux et dans des fourreaux en tranchée

3.10.5 Câblage des sondes de niveau

Chaque écluse est équipée de 3 sondes de niveau, une en amont, une en aval et une au niveau du sas.

Les câbles seront protégés par de la gaine MSB de type capri

Les câbles chemineront dans les caniveaux puis en fourreaux.

3.10.6 Câblage des barrières de détection de bateau

Chaque écluse est équipée de 2 barrières de détection de bateau, une en amont, une en aval.

Les câbles seront protégés par de la gaine MSB de type capri

Les câbles chemineront dans les caniveaux puis en fourreaux.

3.10.7 Câblage des capteurs de position

Chaque vantail est équipé de 3 fin de course, chaque vérin de vantelle est équipé de 2 fin de course et 1 fin de course égalité de niveau est présent sur chaque tête.

Les travaux comprennent le dimensionnement, la fourniture, la pose et le raccordement des câbles des capteurs de position.

Les câbles chemineront dans les caniveaux et sur les vantaux des écluses.

3.10.8 Capteurs de position

Ce détecteur sera de type inductif. Ils seront identiques ou similaire à ceux installés sur les autres écluses de la ROC

3.10.9 Sondes de niveau

Références du matériel installé habituellement par VNF données à titre indicatif.

Sondes amont et aval : Wegapuls C21

Sondes sas : Wegawell 52

3.10.10 Barrières de détection de bateau

Ce détecteur sera de type lidar ou cellule de détection de bateau, si possible émetteur uniquement (sans récepteur du signal).

3.10.11 Armoire « hydraulique et réseaux »

Une armoire électrique en inox IP 59 regroupera le coffret borne hydraulique et coffret de répartition sera installée auprès de chaque centrale hydraulique autonome.

La liste du matériel est fournie à titre indicatif en annexe.

L'armoire équipée doit avoir encore 40% de place disponible.

Le choix des matériels et de leur mode de pose est soumis à l'approbation du chargé d'opération.

L'armoire sera équipée de l'ensemble des organes de protection, des voyants et actionneurs de commande disposés de façon analogue à celles des écluses de la ROC.

Il sera équipé d'un module de communication avec l'automate et du matériel nécessaire à la commande des distributeurs et arrêt d'urgence.

Le retour de l'ensemble des défauts hydrauliques seront collectés et retransmis à l'automate principale situé dans le pupitre.

La commande locale sera assurée par des éléments de commande positionnés sur la porte de l'armoire avec voyant, un arrêt cycle urgent et un commutateur à clef permettra de passer du mode distant au mode local.

La commande des vérins de vantail, et de vantelles asservis à cette armoire devra pouvoir s'effectuer à partir de l'armoire.

Les schémas d'implantation des deux coffret sont fournis en annexe, le titulaire proposera la nouvelle implantation

au chargé d'opération en gardant au maximum les dispositions actuelles.

3.10.12 Risque d'inondation

Aucun raccordement (courant fort, courant faible) électrique ne doit donc être réalisé en-dessous de la cote des plus hautes eaux connues.

Aucun raccordement réseau (fibre, Ethernet) ne doit donc être réalisé en-dessous de la cote des plus hautes eaux connues.

En cas d'impossibilité, l'entrepreneur doit proposer au chargé d'opération des dispositions qui doivent impérativement recevoir l'accord de celui-ci.

3.11 CHEMINEMENT DES CABLES

Pour l'essentiel, les cheminements des câbles sont existants et de quatre types :

- Chemins de câble ;
- Caniveaux en locaux techniques ;
- Caniveaux en extérieur ;
- Canalisations enterrées.

Les nouveaux câbles devront emprunter ces mêmes cheminements. Les cheminements supplémentaires, nécessaires pour le passage des câbles qui seront mis en œuvre par le titulaire seront réalisés par ces mêmes types de cheminement.

D'une manière générale, tous les câbles seront anti-rongeurs (câbles sans matière d'origine alimentaire ou végétal pour les rendre bio (amidon, maïs,) et avec protections mécaniques...).

3.11.1 Réservations – cheminement de câbles

Le titulaire aura à sa charge la fourniture et la pose des chemins de câbles en caniveaux, locaux techniques, sur la passerelle et sur les vantaux.

Le titulaire aura également à sa charge la dépose des câbles rendus inutiles par ses travaux dans les caniveaux existants, ainsi que le remplacement de certaines couvertures de caniveau (les couvertures de caniveau cassées par le titulaire devront être remplacées à ses frais).

Toutes les réservations seront à la charge du titulaire.

Après le passage des câbles, le titulaire devra effectuer le rebouchage systématique et le calfeutrage des éventuelles trémies, réservations et fourreaux de manière à rétablir l'aspect original des infrastructures y compris le traitement de surface, et de reconstituer le caractère coupe-feu, isolant thermique et phonique et à son traitement de surface.

Tout pont thermique, pont phonique, ou faiblesse coupe-feu devra être évité.

Le titulaire devra également réaliser toutes les fixations propres à ses matériels ainsi que toutes les pièces et équipements de raccordements nécessaires entre les câbles.

3.11.2 Constitution des chemins de câbles

Les chemins de câbles ou cablofil seront en acier galvanisé à chaud, à bords arrondis.

La galvanisation est conforme à la norme NF EN 10 346.

Les éléments de chemins de câbles seront assemblés entre eux, en dehors des points d'appui, par l'intermédiaire d'éclisses permettant un alignement correct des différents tronçons.

Il sera prévu notamment tous les éléments de raccordements nécessaires pour assurer la continuité des chemins de câbles au changement de niveau et de direction ainsi qu'en dérivation.

Le titulaire devra confirmer les dimensions des chemins de câbles en fonction du nombre de câbles à transporter + 20 % de réserve. Les câbles courants forts et courants faibles seront posés sur des chemins de câbles différents.

La hauteur des ailes sera suffisante pour assurer une bonne rigidité des chemins de câbles, en particulier tous les chemins de câbles de dimension supérieure ou égale à 300 mm (sans bord coupant).

3.11.2.1 Consoles et fixations

Les chemins de câbles seront fixés par l'intermédiaire d'échelles, de pendants, de consoles assurant une parfaite rigidité de l'ensemble.

L'espacement entre deux consoles ne dépassera pas 2 m. Tous les accessoires de pose et fixation (éclisses, consoles, échelles, pendants, boulonnages, etc.) seront réalisés en matériau tel que soit évité tout risque de corrosion électrolytique entre les pièces de fixation et de boulonnage et les chemins de câbles.

Les chemins de câbles cheminant au sol et au mur seront montés sur consoles permettant d'assurer un espace minimum de 2 cm entre le sol ou le mur et le chemin de câbles.

3.11.2.2 Mises à la terre

Les chemins de câbles devront être mis à la terre par l'intermédiaire d'un câble cuivre nu 25 mm² fixé par l'intermédiaire de bornes sur l'aile extérieure du chemin de câble. Le support de bornes devra être conçu pour permettre le montage de bornes avec des rondelles bimétalliques évitant le couple galvanique.

3.11.2.3 Visserie et boulonnerie

La visserie et la boulonnerie seront choisies en fonction des efforts mécaniques à transmettre et des conditions d'environnement.

Elles seront :

- En acier inoxydable (nuance A4) à l'extérieur des locaux (milieux humides) ;
- En acier zingué + chromisation dans les locaux techniques et galeries techniques.

Une attention particulière sera portée à la prévention des couples électrolytiques.

3.11.3 Tube

Dans les parcours où ne cheminera qu'un seul câble, il sera utilisé des conduits (tube inox). Cependant dès que deux câbles au moins utiliseront le même parcours, il sera nécessairement d'utiliser des chemins de câbles ou un tube Inox de Ø 40 mm.

Dans le cas de cheminement encastré, il sera utilisé des conduits type ICTA résistants aux agents chimiques, non propagateurs de la flamme et étanches.

Les dimensions intérieures des conduits seront choisies pour permettre de tirer facilement le câble à l'intérieur du conduit. Pour cela, la section totale du câble (gaine extérieure comprise) sera au plus égale au 1/3 de la section.

Les conduits seront fixés sur les parois ou plafonds à l'aide de colliers Atlas. L'inter-distance entre deux colliers de fixation sera au maximum de 0,80 m.

Les tubes métalliques seront ébavurés à leurs extrémités et équipés d'embouts plastiques protégeant les câbles contre la détérioration de l'isolant en sortie de tube.

La fibre sera protégée par une gaine MSB

3.11.4 Spécifications des fourreaux posés en tranchées

Les fourreaux seront :

- De type TPC en matière polyéthylène de diamètre extérieur 40, 63 et 90 mm, couleur rouge ou orange, lisse intérieur, marquage NF USE ;
- Les fourreaux seront aiguillés ou pré-aiguillés par un fil en Nylon d'un diamètre supérieur à 4/10ème et résistants à un effet minimal de traction de 100 daN.

3.12 AUTOMATE

L'automate actuel est du type M 580 de chez SCHNEIDER.

Le matériel fourni par le titulaire sera identique, ou similaire et totalement compatible et soumis à l'agrément du chargé d'opération.

Pour chacun des coffrets hydrauliques la fourniture et la pose :

- D'un rack automate 8 emplacements,
- D'une carte alimentation sécurisé 24 V,
- D'une carte de communication Rack déporté
- De deux carte 16 entrée TOR,
- D'une carte 4 entrées analogiques
- D'une carte de 16 sorties TOR,
- D'une carte de 8 sorties Safety
- Du matériel annexe (jarretières RJ 45, etc)
- D'un bornier pour relier l'ensembles des entrées et sorties.

Pour chacun des pupitres le remplacement des deux racks 8 emplacements par un 12 emplacements, et la migration des cartes sur le nouveau rack, de plus, le titulaire fournira le matériel suivant :

- Fourniture et raccordement d'un rack 12 emplacements
- Fourniture et raccordement d'une carte NUA
- Du matériel annexe (cordons, RJ 45, etc)

- A la programmation des automates terrain, sécurité et process
- A la programmation de l'IHM
- Au recâblage des arrêts d'urgence et coupures d'urgence locaux de chaque site
- A la mise aux normes des chaînes d'informations depuis les organes de manœuvre
- Au recâblage des interfaces ABE7 et de l'IHM dans le pupitre

La configuration d'automatisme comprend l'automate et toutes les alimentations annexes nécessaires.

3.13 **RESEAU FIBRE**

Les données échangées sont transmises par fibres optiques.

Le câble à installer est de type multifibres à structure serrée et renforcée, il est constitué des éléments suivant :

- Fibres de couleurs différentes pour le repérage,
- Surgainâtes diamètre 400 et 900 microns sur chaque fibre,
- Renforcement en fibre aramide,
- Gaine intermédiaire en matériau LSZH-FR,
- Renforcement en fibre de verre,
- Gaine extérieure en matériau PEHD noir anti UV.

Toutes les fibre supplémentaires par rapport aux besoins de communication, sont à raccorder sur les tiroirs de brassage optique et laissées à disposition.

Le câble optique est à raccorder sur des tiroirs de brassage optique installés dans le local de commande sur l'écluse de 185 mètres et dans le local de l'écluse de 125 mètres.

Chaque fibre est à raccorder par connecteur ST ou équivalent sur les tiroirs de brassage.

L'entrepreneur transmet au chargé d'opération le cahier de recette du câble.

3.14 **MISE EN SERVICE DE L'AUTOMATISME**

Tous les développements doivent suivre le cheminement suivant :

- Présentation du document d'analyse fonctionnelle du système à mettre en place, qui est soumise à l'approbation du chargé d'opération ;
- Remise du document de conception générale au chargé d'opération pour information ;
- Remise du cahier de recette au plus tard un mois avant la recette, il est modifié en fonction des remarques du chargé d'opération ou de son représentant ;
- Recette plate-forme suivant le cahier de recette. Cette recette fait l'objet d'un procès-verbal et le transfert du système sur site sera sujet à l'approbation du chargé d'opération ;
- Recette sur site faisant l'objet de la même procédure que la recette plate-forme.

3.14.1 **Mise en service et gestion de la signalisation**

L'automate assure la gestion de l'ensemble de la signalisation.

Elle est composée de 3 feux (2 rouges et 1 vert) dont la procédure de fonctionnement est la suivante :

AUTORISATION :			
ROUGE	O		
ROUGE	O	VERT	X

INTERDICTION :			
ROUGE	X		
ROUGE	O	VERT	O

PREPARATION:			
ROUGE	O		
ROUGE	X	VERT	X

ARRET PROLONGE :			
ROUGE	X		
ROUGE	X	VERT	O

X ALLUME

O ETEINT

3.15 **CONTRÔLE ET ESSAIS DES INSTALLATIONS**

L'ensemble des essais de fonctionnement des installations (les portes, les organes de manœuvre, l'automatisme)

fait l'objet d'un programme établi par l'entreprise et validé par le chargé d'opération.

3.16 FORMATIONS

La formation comprend la remise de la documentation technique en 2 exemplaires par écluse.

L'Entrepreneur doit fournir les formations aux personnels d'exploitation et de maintenance.

Deux types de formation sont dispensés :

- La formation exploitant,
- La formation agent de maintenance,

A l'issue de cette formation, les agents doivent être en mesure de diagnostiquer un dysfonctionnement à partir des indications visuelles et de la documentation technique, d'intervenir sur les paramètres de réglages, et de remplacer des organes défectueux, d'utiliser la programmation des automates, de passer indifféremment d'un mode manuel (forcé) au mode automatique et d'avoir les connaissances suffisantes des logiciels et interfaces installées pour un diagnostic fiable.

Ces formations sont dispensées impérativement dans la région de Pontoise pour les agents de la subdivision de Pontoise avec deux journées sur le site et avec le matériel installé. Chaque participant reçoit après validation du chargé d'opération, les documents dactylographiés, auxquels il peut se référer pour revoir tel ou tel point abordé en formation. (Un exemplaire sur CD-Rom est transmis au chargé d'opération).

3.16.1 Formation Exploitant

Il s'agit d'apprendre aux personnes chargées de la conduite des ouvrages (écluses), à utiliser les nouveaux équipements de manière optimale.

Tous les modes de fonctionnement sont présentés ainsi que l'utilisation de la documentation de l'ouvrage.

La fonction de chaque organe de sécurité, de commande et de signalisation est présentée de manière explicite.

La formation technique se limite à l'apport de connaissances nécessaires à l'exploitation et à l'utilisation de la gestion des accès automatisés de l'ouvrage et des liaisons aux périphériques utilisés

Cette formation est dispensée, pour chaque écluse, sur site à six personnes au cours d'une journée.

Un mode opératoire « exploitant » sera fourni à l'issue de cette formation.

3.16.2 Formation agent de maintenance

Cette formation comprend, pour chaque écluse, en plus de la formation utilisateur, une formation sur la mise au point et la maintenance des nouveaux équipements.

Une présentation des installations avec fourniture des différents dossiers techniques Hydraulique, électricité, automatisme et des documentations constructeur en français.

Il est également prévu, pour chaque écluse, une formation pour quatre personnes pour l'utilisation de la console de programmation de l'automate, du logiciel de programmation, des fonctions de maintenance et d'adaptation de l'application.

Il est prévu des exercices pratiques avec mises en situation de maintenance prédictive et corrective.

Cette formation est dispensée à 4 personnes au cours d'une session " automatismes " sur quatre jours

3.17 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 aux chantiers, 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 des matériels nécessaires à leur amenée à pied d'œuvre ainsi que pendant 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.

Enfin, toutes les manœuvres de chargement, de déchargement et de mise en place se font en présence du chargé d'opération ou de son représentant.

3.18 PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX ET PLAN D'ASSURANCE DE LA QUALITE (PAQ)

D'une manière générale, l'entrepreneur doit se conformer aux prescriptions du Cahier des Clauses techniques Générales, des Documents Techniques Unifiés, des normes AFNOR et des règles FEM (Fédération Européenne de la Manutention).

3.18.1 Programme d'exécution des travaux

Pendant la période de préparation, l'entrepreneur prend toutes les dispositions nécessaires de reconnaissance du site du chantier

Conformément à l'article 28-2 du Cahier des Clauses Administratives Générales, l'entrepreneur fournit au chargé d'opération le programme d'exécution des travaux en tenant compte de la configuration des lieux.

Ce programme comprend notamment :

- Le calendrier prévisionnel d'exécution des documents, tenant compte des délais d'études, d'approbation de documents, de fourniture, de la levée des points d'arrêt du PAQ, des intempéries prévisibles. Ce calendrier fait apparaître l'enchaînement des phases d'exécution, leur durée et s'il y a lieu les délais à respecter entre celles-ci. Il est remis à jour lors de chaque réunion hebdomadaire de suivi de chantier.
- La description précise des phases d'exécution avec les moyens utilisés et les consignes à respecter et en particulier les programmes d'assemblage, d'usinage, de transport, de manutention, de mise en place et d'essais des structures.
- Un programme spécifique détaillé d'exécution des travaux à réaliser. Il précise en particulier :
- Les engins et matériels tant terrestres que fluviaux qui sont utilisés sur site pour la manutention,
- Les méthodes utilisées pour les travaux de démolition et de préparation du génie civil destiné à recevoir les équipements neufs qui sont à approvisionner sur site.

Ce document est à fournir au chargé d'opération dans un délai de deux (2) semaines à compter de la notification du marché. Dès réception, le chargé d'opération dispose d'un délai de deux (2) semaines pour l'examiner et le retourner à l'entrepreneur avec son visa ou ses observations ; ce visa ne diminuant en rien la responsabilité de l'entrepreneur.

Les délais précédemment cités s'appliquent alors à partir de la date d'envoi des documents par l'entrepreneur au chargé d'opération.

L'entrepreneur doit également soumettre, au chargé d'opération, un plan des installations de chantier.

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

3.18.1.1 Après signature du marché :

Pendant la période de préparation, il est établi le **Schéma Directeur de la Qualité (SDQ)** pour la réalisation de l'opération.

Il comporte :

- Le (ou les) SOPAQ 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,

- 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,
- Les contrôles de fabrication (assemblages, soudages...),
- L'organisation du contrôle extérieur assuré pour le maître d'ouvrage par :
 - Soit le chargé d'opération,
 - Soit un bureau de contrôle,
 - Soit un organisme spécialisé désigné par le chargé d'opération,
- 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 chargé d'opération 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.

De plus, l'entrepreneur fournit au chargé d'opération le programme d'assemblage des différentes parties d'ouvrage avec le programme d'exécution des travaux.

L'annexe A1 du fascicule 66 du CCTG est applicable à la réalisation de l'ossature métallique des ouvrages.

Le programme de soudage défini dans cette annexe A1 est complété par les dispositions de la norme NF P 22-471 : « Construction métallique - Assemblages soudés - Fabrication ».

Les qualifications des modes opératoires de soudage (QMOS) sont réalisées selon les dispositions de la norme NF P 22-472 : « Construction métallique - Assemblages soudés - Qualification d'un mode opératoire de soudage ».

3.18.1.2 Les points d'arrêts

Les points d'arrêts des travaux prévus, dans le Plan d'Assurance de la Qualité relatif à l'exécution des ouvrages, donnent lieu à la production de documents attestant la réalisation des vérifications et des contrôles internes.

Les points d'arrêts, concernant

L'implantation des chambres de vérin de porte

La fin d'exécution du ferrailage,

La fin d'exécution des coffrages,

L'autorisation de bétonnage,

L'autorisation de décoffrage.

Les épreuves, est l'autorisation de réaliser les épreuves de l'ouvrage.

- Hydrauliques
- Electriques
- Automatisme
- Les essais

Le point d'arrêt, pour la mise en service

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

- Fin de la préparation de la surface de l'ossature métallique :
- Délai de préavis : huit (8) jours,
- Délai de levée : vingt-quatre (24) heures,

3.19 **DOCUMENTS D'EXECUTION DES TRAVAUX**

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

- Procéder à tout relevés, mesure et évaluation nécessaires à la bonne compréhension des problèmes à résoudre sur le site,
- Analyser les plans et documents techniques existants sur l'ouvrage,
- Finaliser les méthodes de réalisation les plus appropriées à la situation réelle et à l'impératif de limiter les interruptions de service éventuellement,

- Etablir les notes de calcul pour tous les travaux le nécessitant, décrits au présent CCTP,
- Etablir les plans d'exécution (plans généraux et de détails nécessaires),
- Préparer tous les travaux décrits au présent CCTP,
- Dans le cas d'une modification importante prévue par l'entreprise, obtenir préalablement l'approbation du chargé d'opération.

3.20 DOCUMENTS A FOURNIR EN FIN DE CHANTIER

A l'issue des travaux, l'entreprise remet au chargé d'opération les plans « conforme à l'exécution » des ouvrages sur lesquelles elle est intervenue, les notices des équipements fournis et les nomenclatures.

Les documents seront également fournis sur supports magnétiques en format Word pour les textes et AUTOCAD version 14 pour les plans.

3.20.1 Notices techniques

Ce dossier, fourni préalablement à la réception, doit définir à lui seul et avec une grande précision, tous les plans de recollement avec un tampon « Tel Que Construit » ou « Conforme à l'Exécution » ;

Analyse fonctionnelle actualisée
Plans, schémas électriques et nomenclatures
Plans, schémas hydrauliques et nomenclatures
Plans schémas vérins et liste des pièces de rechange
Plans métallerie, passerelles, châssis, supports vérins
Plans d'implantation des fosses de vérin y compris ferrailage
Documentation technique du matériel installé
Documentation ayant trait aux matériels spécifiques
Programmes automate et IHM
Grafcet

3.20.2 Notice de fonctionnement

Ce dossier, fourni préalablement à la réception, doit définir à lui seul et avec une grande précision, toutes les caractéristiques et les principes de fonctionnement du système.

- Mode opératoire exploitation
- Mode opératoire maintenance

3.20.3 Manuel d'entretien

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

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

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