CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES (CCTP)

MARCHÉ PUBLIC DE TRAVAUX

Modernisation et mise en télé-conduite des écluses de Boran, l'Isle Adam, Pontoise, Bougival, Chatou et Andrésy

---

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

Service Exploitation, Maintenance, Environnement, Hydraulique (SEMEH)

20 quai d'Austerlitz

75013 PARIS

Table des matières

1 GLOSSAIRE 5

2 CHAPITRE 1 - DISPOSITION GÉNÉRALES 7

2.1 Objet du marché 7

2.2 Lexique 7

2.3 Présentation de VNF 7

2.3.1 Présentation générale 7

2.3.2 Description des ouvrages 9

2.3.3 Description du PCC 12

2.3.4 Présentation générale du programme de travaux 16

2.3.5 Prestations générales à effectuer par site 17

2.4 Documents de référence 17

2.5 Implantation base vie 18

2.6 Point particulier 18

2.7 Vérifications du titulaire et études d'exécution 18

2.7.1 Vérifications du titulaire 18

2.7.2 Fourniture des équipements par VNF 18

2.7.3 Etude d'exécution 19

2.8 Analyses 1ers kilomètres 19

2.9 Étude des installations électriques 20

2.10 Étude des travaux d'automatisme 21

2.11 Dernier kilomètre – Limites de prestation 22

2.12 Propriété intellectuelle 23

3 CHAPITRE 2 - DESCRIPTION DES TRAVAUX 23

3.1 Lot 1 : Aménagement du PCC de Conflans 24

3.1.1 Systèmes et équipements au PCC (dédiés télé-conduite) 24

3.1.2 Systèmes et équipements LTI (solution container) 31

3.2 Lot 2 : Modernisation des sites distants d'Andrésy, Chatou, Bougival, L'Isle Adam, Boran et Pontoise 32

3.2.1 Architectures et généralités 32

3.2.2 Description des travaux TGBT 35

3.2.3 Description des travaux groupe électrogène 37

3.2.4 Description des travaux réseaux 37

3.2.5 Description des travaux Feux 48

3.2.6 Avertisseurs sonores et lumineux 50

3.2.7 Description des travaux audio 51

3.2.8 Description des travaux vidéo 54

3.2.9 Description des travaux automatisme *60*
3.3 Tests 66
3.3.1 Liste des tests *67*
4 CHAPITRE 3 - NATURE, PROVENANCES ET QUALITÉS DES MATÉRIAUX 68
4.1 Généralités 68
4.2 Qualité et provenance des matériels électriques et automatisme 68
4.2.1 Généralités *68*
4.2.2 Borniers et repérage *68*
4.2.3 Câbles *69*
4.2.4 Appareillages électriques *71*
4.2.5 Armoires et coffrets électriques *71*
4.2.6 Cheminement des câbles *73*
4.2.7 Spécifications pour matériaux d'enrobage des fourreaux – multitubulaire en béton *76*
4.2.8 Travaux de génie civil *79*
5 CHAPITRE 4 - MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX 79
5.1 Généralités 79
5.1.1 Rappel sur la qualité des travaux et fourniture *79*
5.1.2 Responsabilité du titulaire *79*
5.1.3 Qualification du personnel du titulaire *80*
5.1.4 Modalités d'intervention sur site *80*
5.1.5 Sécurité *80*
5.2 Plan d'assurance qualité 80
5.2.1 Généralités *80*
5.2.2 Phases d'établissement du PAQ *81*
5.2.3 Rémunération de l'assurance qualité *82*
5.2.4 Gestion des documents *82*
5.3 Conditions générales d'exécution 82
5.3.1 Période de préparation *82*
5.3.2 Vérifications préalables sur site *84*
5.3.3 Logiciels et progiciels *85*
5.3.4 Qualités des matériels et équipements *85*
5.3.5 Transports, livraisons, stockage, mise à pied d'œuvre et montage *87*
5.3.6 Remise en état des lieux *87*
5.4 Conditions d'exécution des travaux 87
5.4.1 Généralités *87*
5.4.2 Installations de chantier *87*
5.4.3 Signalisation de chantier *88*

5.4.4 Mise en œuvre des équipements 88
5.4.5 Dépose des équipements existants 89
5.4.6 Contraintes particulières imposées au chantier 90
5.4.7 Réunions 93
5.4.8 Visas 94
5.5 Contrôles, essais, réception 94
5.5.1 Généralités 94
5.5.2 Programme de contrôle et d'essai 95
5.5.3 Contrôles et essais dans le cadre des OPR 95
5.5.4 Période d'observation et modifications des installations 98
5.5.5 Garantie 98
Formation du personnel 100
5.5.6 personnels à former 100
5.5.7 niveaux de maintenance 100
5.5.8 supports de formation 101
5.6 Documents à remettre par le titulaire 101
5.6.1 Généralités 101
5.6.2 Documents d'exécution 102
5.6.3 Documents de recettes 106
5.6.4 Documents de Récolement 106
5.6.5 Manuel d'utilisation pour les exploitants et manuel de maintenance 107
5.6.6 Plan de maintenance 108
5.6.7 Présentation des documents 108
6 CHAPITRE 5 – PHASAGE GENERAL 109
7 ANNEXE 110

1 GLOSSAIRE

Abréviation	Nom complet
AU	Arrêt d'urgence (termine le cycle en cours si les portes d'écluse sont fermées puis coupure de l'arrivée électrique)
BAP	Bouton d'arrêt process (arrêt par programme du cycle en cours)
BAU	Borne d'Appel d'Urgence du système d'interphonie (aussi appelé borne SOS)
DS	Centre De Service de la DSIN (spécialisé dans le SCADA)
CU	Coupure d'urgence (coupure de l'arrivée électrique)
DSIN	Département des Systèmes d'Information et du Numérique de VNF siège
DTBS	Direction Territoriale Bassin de la Seine
HP	Haut-Parleur
LTI	Local Technique Industriel
PàP	Passe à poissons (des barrages)
PC	Personal Computer = Ordinateur personnel (ordinateur de bureau)
PCC	Poste de Commande Centralisée
PGCSPS	Plan Général de Coordination Sécurité Protection Santé
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition
TGBT	Tableau général basse tension (normal)
TGBTS	Tableau général basse tension secouru
TOR	Tout Ou Rien
STSN	Service Territoriale Seine-Nord (Oise)
STBS	Service Territoriale Bassin de la Seine
VHF	Very High Frequency = Radio très haute fréquence
VNF	Voies navigables de France

Dans la suite de ce document, les expressions suivantes seront utilisées :

Terme	Définition
Pupitres banalisés	Le PCC dispose de plusieurs pupitres dans la salle d'exploitation. Les écluses peuvent être télé-conduites indifféremment depuis chaque pupitre. L'affectation des écluses aux pupitres est réalisée de manière dynamique par le chef de salle.
Pupitre de télé-conduite	Les pupitres de télé-conduite sont constitués de l'ensemble des éléments permettant l'exploitation distante de deux écluses (Mobilier, PC informatiques, écrans …).
PC de supervision	Le PC de supervision désigne l'ordinateur qui accueille l'application SCADA permettant la télé-conduite des écluses. Ce PC est un des éléments constitutifs du pupitre de télé-conduite
Armoire secondaire BT	Nouvelle armoire électrique alimentant les équipements de terrain de la télé-conduite et le coffret ondulé PT.
Coffret ondulé PT	Coffret alimentant sans interruption les équipements de supervision de la télé-conduite au sein du PCC.
Câble anti rongeur	Câble avec une protection suffisante contre tout type de rongeur (ex : castor)

LISTE DES ANNEXES :

N°	Sujet	Page
ANNEXE 1		
ANNEXE 2		

2 CHAPITRE 1 - DISPOSITION GÉNÉRALES

2.1 Objet du marché

Les stipulations du présent cahier des clauses techniques particulières (CCTP) concernent les travaux nécessaires à la mise en télé-conduite des écluses de Boran, l'Isle Adam, Pontoise, Bougival, Chatou et Andrésy depuis le PCC (poste de commande centralisé) de Conflans-Sainte-Honorine.

2.2 Lexique

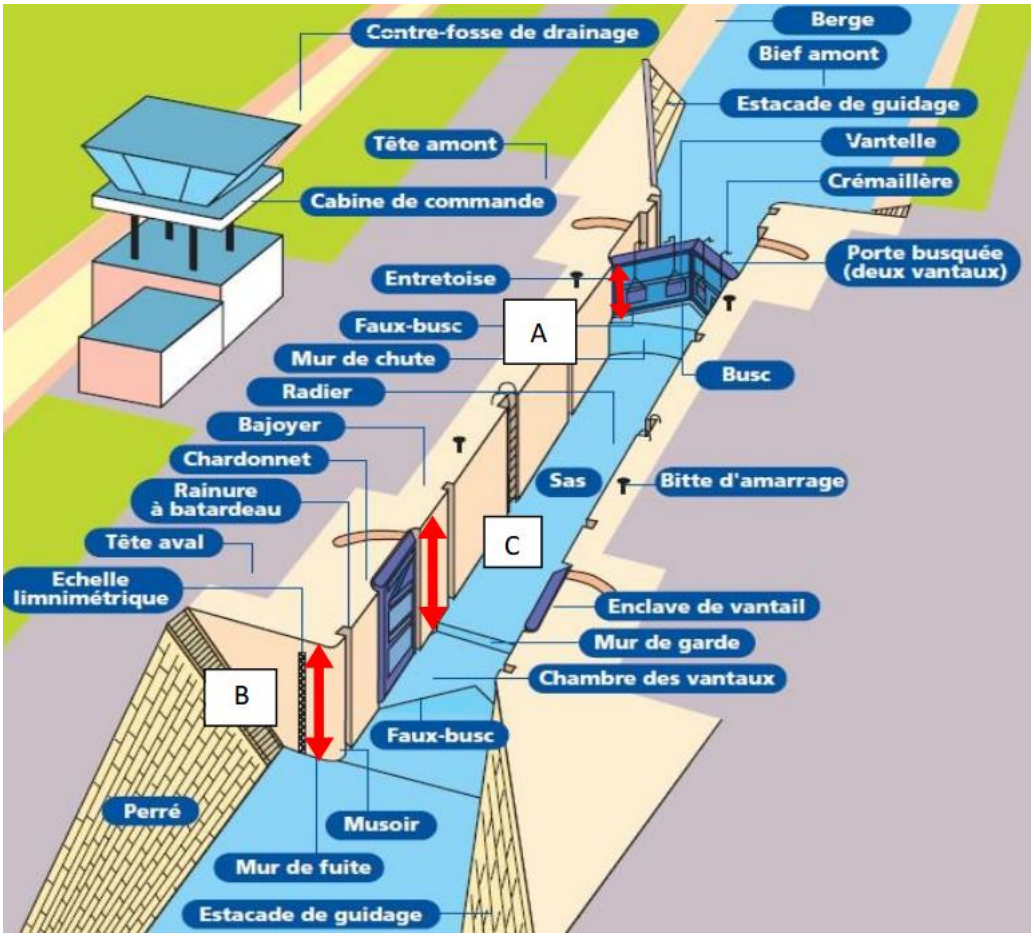


Figure 1: Caractéristiques d'une écluse

2.3 Présentation de VNF

2.3.1 Présentation générale

Voies navigables de France est l'opérateur national de l'ambition fluviale.

VNF est un établissement unique qui répond, sur deux réseaux complémentaires et connectés, un réseau transport et réseau tourisme.

VNF à trois grandes missions au service du public :

1. Promouvoir la logistique fluviale,

2. Concourir à l'aménagement du territoire,

3. Assurer la gestion globale de l'eau.

La direction territoriale du bassin de la Seine et Loire aval

Voies navigables de France Bassin de la Seine assure la gestion de 1 400 km de voies navigables, dont près de 450 km de voies à grand gabarit, sur les bassins de la Seine et de la Loire aval (entre Nantes et Bouchemaine). Ce réseau est constitué de 800 km de fleuves et de rivières (la Seine, la Marne, l'Oise, la Loire) et de 600 km de canaux (canal du Nord, canaux de Picardie et de Champagne-Ardenne). VNF Bassin de la Seine, qui est une des sept directions territoriales de VNF, couvre 5 régions (Île-de-France, Hauts-de-France, Grand-Est, Normandie et Pays de la Loire) et 18 départements.

La gestion des voies d'eau est assurée par six Service Territoriaux (ST) anciennement appelé Unités Territoriales d'Itinéraire (UTI).

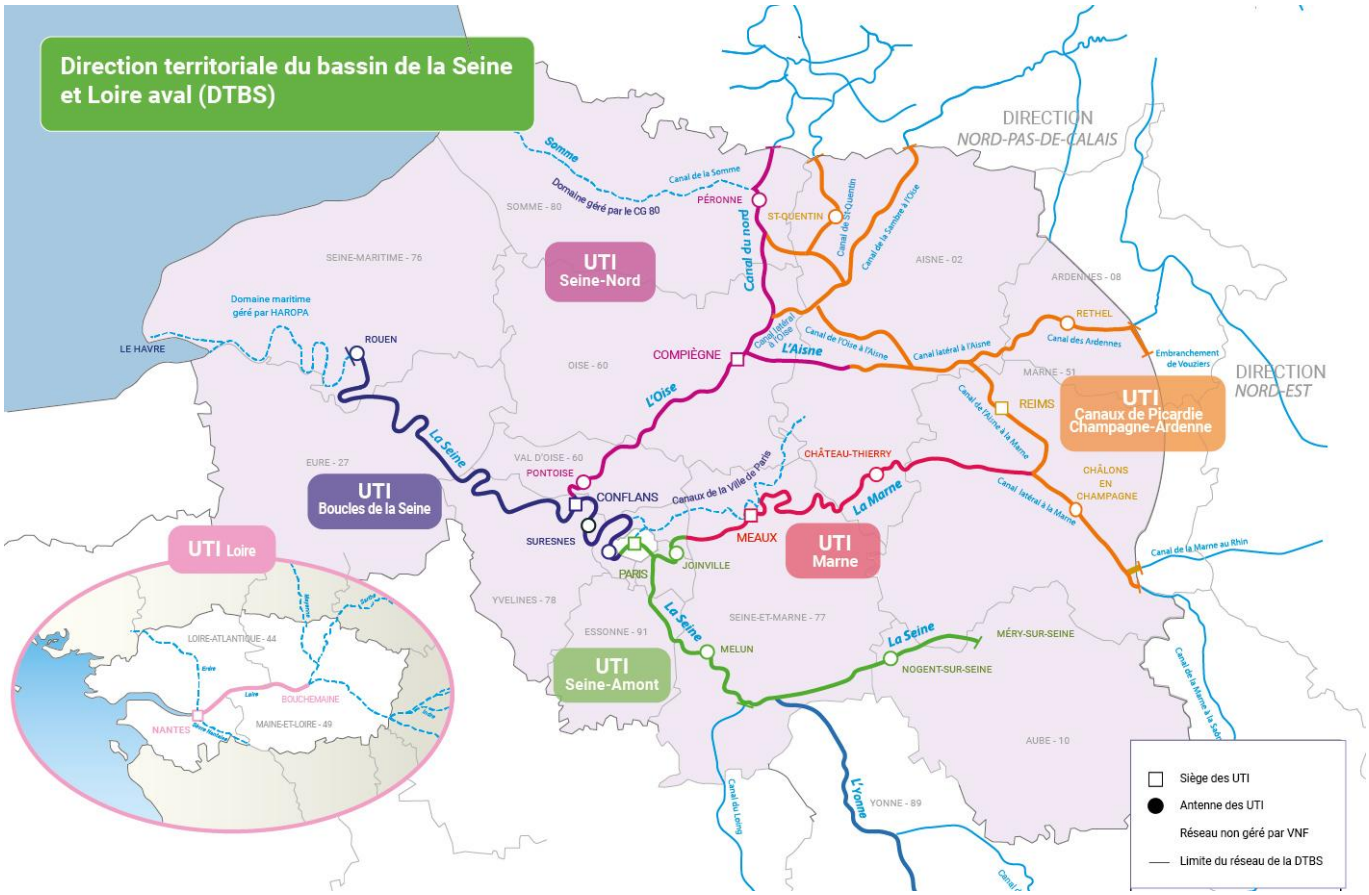


Figure 2 : Répartition géographique VNF

Les 2 UTI concernées par ce CCTP sont l'UTI boucles de la Seine et l'UTI Seine-Nord. L'itinéraire concerné est respectivement de Paris à Rouen et de Conflans à Péronne.

2.3.2 Description des ouvrages



Figure 3 : Répartition géographique VNF

Les six sites se situent sur l'Oise et la Seine**.**

Les 3 sites de l'Oise sont Boran, l'Isle Adam et Pontoise et ils sont tous composés de deux sas d'écluse (petit et grand), d'un barrage et d'une passe à poissons.

Le site de Bougival est composé d'un sas d'écluse et d'un barrage.

Le site de Chatou est composé d'un sas d'écluse et d'un barrage et d'une passe à poissons.

Le site d'Andrésy est composé de deux sas d'écluse, d'un barrage et d'une passe à poissons.

Le Poste Centralisé de Commande dit PCC est situé à Cours de Chimay à Conflans-Sainte-Honorine.

Fleuve	Zone	Nom du site	Nbr PCC	Nbr sas	Nbr barrage	Nbr Pàp	Horaires d'exploitation
Seine aval de Paris	Secteur Conflans Sainte Honorine	PCC Conflans	1	0	0	0	N/A
		Andresy	0	2	1	1	2x7h + 1x10h
		Chatou	0	1	1	1	2x7h + 1x10h
		Bougival	0	1	1	0	2x7h + 1x10h
Oise	ROC Aval	Pontoise	0	2	1	1	2x8h
		Isle adam	0	2	1	1	2x8h

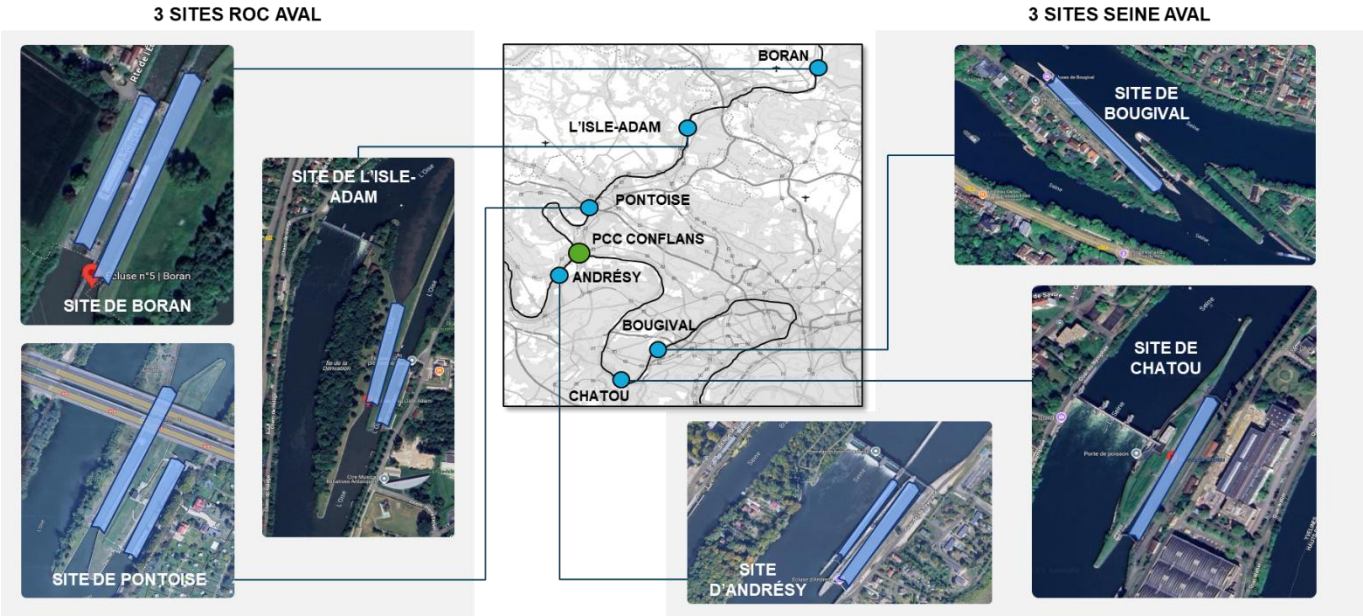


Figure 5: Carte des ouvrages en télé-conduite

Sur la partie Seine aval de Paris les sites sont raccordés entre eux par une FO propriétaire VNF (sous fluviale) pour la connexion principale et par une solution du fournisseur ADISTA pour la connexion de secours.

Sur la partie ROC aval une solution identique est à venir à savoir le tirage d'une FO sous fluviale sur l'intégralité de l'itinéraire pour relier les 3 sites au PCC. En attendant 2027 pour la fin des travaux c'est la solution de secours fournie par ADISTA qui servira pour les tests de bon fonctionnement du PCC.

Une boucle locale est également présente sur chacun des sites distants pour le bon raccordement des différents équipements au réseau.

Sur les sites distants, il y a :

Pour Andrésy :

- Deux écluses, dites « petite » et « grande », respectivement de 160m et 185m ;
- Une cabine de commande ;
- Un pupitre de commande pour chaque écluse dans la cabine de commande ;
- Un pupitre Gestion Hydraulique (GH) ;
- Des services audios composés de la VHF et de la téléphonie ;
- Un groupe électrogène (GE) pour l'alimentation de secours ;
- Un barrage dit « navigable » ;
- Une passe à poisson séparée du barrage.

Chaque sas d'écluse est composé de :

- Une porte amont et une porte aval de type « porte busquée » et 4 vannes (pas de vantelles) hydrauliques sauf pour la porte tournante à l'amont de la grande écluse ;

- Coffrets électriques de commande dit « coffret hydraulique » associés à la centrale hydraulique qui actionne chaque vantail et vanne ;
- Deux panneaux en entrée d'écluse composés de trois feux de navigation ainsi que de deux panneaux chacun en sortie d'écluse composés de deux feux de navigation.
- Les sas sont équipés de capteurs de niveaux d'eaux en amont, en aval du sas et dans le sas.

Pour Chatou :

- Une écluse de 185m ;
- Une cabine de commande ;
- Un pupitre de commande dans la cabine de commande pour l'écluse de Chatou ;
- Un pupitre de commande dans la cabine de commande pour télé-conduire l'écluse de Bougival ;
- Un pupitre GH pour Chatou et Bougival ;
- Des services audios composés de la VHF et de la téléphonie ;
- Un groupe électrogène pour l'alimentation de secours ;
- Un barrage dit « navigable » ;
- Une passe à poisson.

Le sas de l'écluse est composé de :

- Une porte amont et une porte aval de type « porte busquée » et 4 vannes (pas de vantelles) hydrauliques ;
- Quatre coffrets électriques de commande déportés dit « coffret hydraulique » associés aux quatre centrales hydrauliques qui actionnent chaque porte.
- Deux panneaux en entrée d'écluse composés de trois feux de navigation ainsi que de deux panneaux chacun en sortie d'écluse composés de deux feux de navigation.
- Le sas est équipé de capteurs de niveaux d'eaux en amont, en aval du sas et dans le sas.

Pour Bougival :

- Une écluse de 220m ;
- Une cabine de commande ;
- Un pupitre de commande dans la cabine de commande pour l'écluse de Bougival (site télé-conduit depuis Chatou) ;
- Un pupitre GH pour Bougival ;
- Des services audios composés de la VHF et de la téléphonie ;
- Un groupe électrogène pour l'alimentation de secours ;
- Un barrage dit « non navigable ».

Le sas de l'écluse est composé de :

- Une porte amont et une porte aval de type « porte busquée », 4 vannes et 8 vantelles hydrauliques ;
- Quatre coffrets électriques de commande déportés dit « coffret hydraulique » associés aux quatre centrales hydrauliques qui actionnent chaque porte.
- Deux panneaux en entrée d'écluse composés de trois feux de navigation ainsi que de deux panneaux chacun en sortie d'écluse composés de deux feux de navigation.
- Les sas sont équipés de capteurs de niveaux d'eaux en amont, en aval du sas et dans le sas.

Pour Boran :

- Deux écluses, dites « petite » et « grande », respectivement de 125m et 185m ;
- Une cabine de commande ;
- Un pupitre de commande pour chaque écluse dans la cabine de commande avec un pupitre GH intégré ;
- Des services audios composés de la VHF et de la téléphonie ;
- Un groupe électrogène pour l'alimentation de secours ;

- Un barrage dit « navigable » ;
- Une passe à poisson.

Les sas des écluses sont composés de :

- Une porte amont et une porte aval de type « porte busquée » à vantelles hydrauliques ;
- Quatre coffrets électriques de commande déportés dit « coffret hydraulique » (un par vantail) associés aux quatre centrales hydrauliques qui actionnent chacune un vantail de porte et ses vantelles.
- Deux panneaux en entrée d'écluse composés de trois feux de navigation ainsi que de deux panneaux chacun en sortie d'écluse composés de deux feux de navigation.
- Les sas sont équipés de capteurs de niveaux d'eaux en amont, en aval du sas et dans le sas.

Pour l'Isle Adam :

- Deux écluses, dites « petite » et « grande », respectivement de 125m et 185m ;
- Une cabine de commande ;
- Un pupitre de commande pour chaque écluse dans la cabine de commande avec un pupitre GH intégré ;
- Des services audios composés de la VHF et de la téléphonie ;
- Un groupe électrogène pour l'alimentation de secours ;
- Un barrage dit « non navigable » ;
- Une passe à poisson.

Les sas des écluses sont composés de :

- Une porte amont et une porte aval de type « porte busquée » à vantelles hydrauliques ;
- Quatre coffrets électriques de commande déportés dit « coffret hydraulique » (un par vantail) associés aux quatre centrales hydrauliques qui actionnent chacune un vantail de porte et ses vantelles.
- Deux panneaux en entrée d'écluse composés de trois feux de navigation ainsi que de deux panneaux chacun en sortie d'écluse composés de deux feux de navigation.
- Les sas sont équipés de capteurs de niveaux d'eaux en amont, en aval du sas et dans le sas.

Pour Pontoise :

- Deux écluses, dites « petite » et « grande », respectivement de 125m et 185m ;
- Une cabine de commande ;
- Un pupitre de commande pour chaque écluse dans la cabine de commande avec un pupitre GH intégré ;
- Des services audios composés de la VHF et de la téléphonie ;
- Un groupe électrogène pour l'alimentation de secours ;
- Un barrage dit « navigable » ;
- Une passe à poisson.

Les sas des écluses sont composés de :

- Une porte amont et une porte aval de type « porte busquée » à vantelles hydrauliques ;
- Quatre coffrets électriques de commande déportés dit « coffret hydraulique » (un par vantail) associés aux quatre centrales hydrauliques qui actionnent chacune un vantail de porte et ses vantelles.
- Deux panneaux en entrée d'écluse composés de trois feux de navigation ainsi que de deux panneaux chacun en sortie d'écluse composés de deux feux de navigation.
- Les sas sont équipés de capteurs de niveaux d'eaux en amont, en aval du sas et dans le sas.

2.3.3 Description du PCC

Le PCC de Conflans sera composé de :

- Une salle d'exploitation ;

- Un espace tisanerie et casiers ;
- Un local technique ;
- Un local TGBT ;
- Un local GE (Groupe électrogène).

Dans la salle d'exploitation, il y a aura dans ce premier armement :

- 4 postes de travail pouvant gérer 2 sas d'écluse en simultané au maximum, dit « Pupitre de télé-conduite » ;
- 1 poste de travail gérant les barrages et Pàp, dit « Pupitre de Gestion Hydraulique » ;
- 1 mur d'appairage pour l'intégralité des écluses à la cible, contenant un arrêt d'urgence et des boutons pour l'appairage (via le PCC ou en local).

Ci-dessous une illustration du PCC :

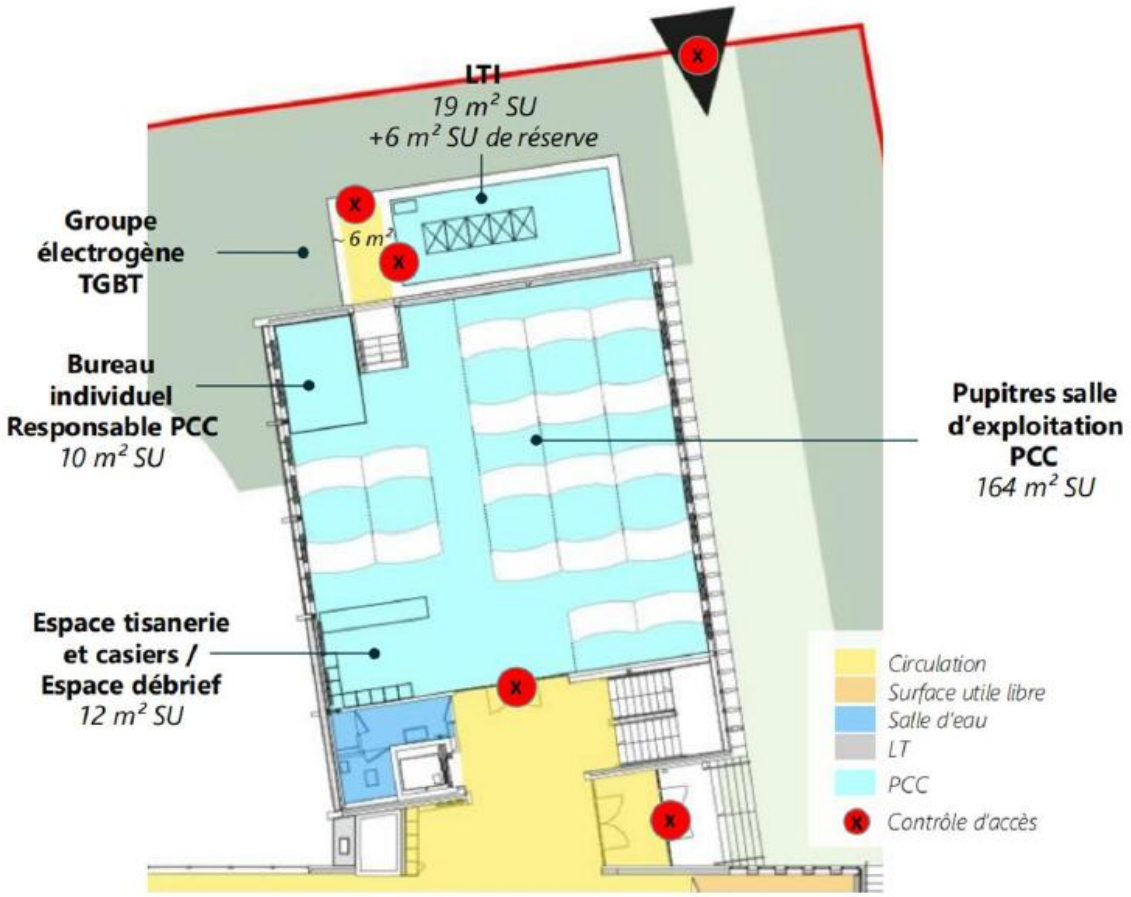


Figure 6 : Schéma du PCC (salle d'exploitation et Locaux techniques LTI)

Ci-dessous illustration d'un pupitre :

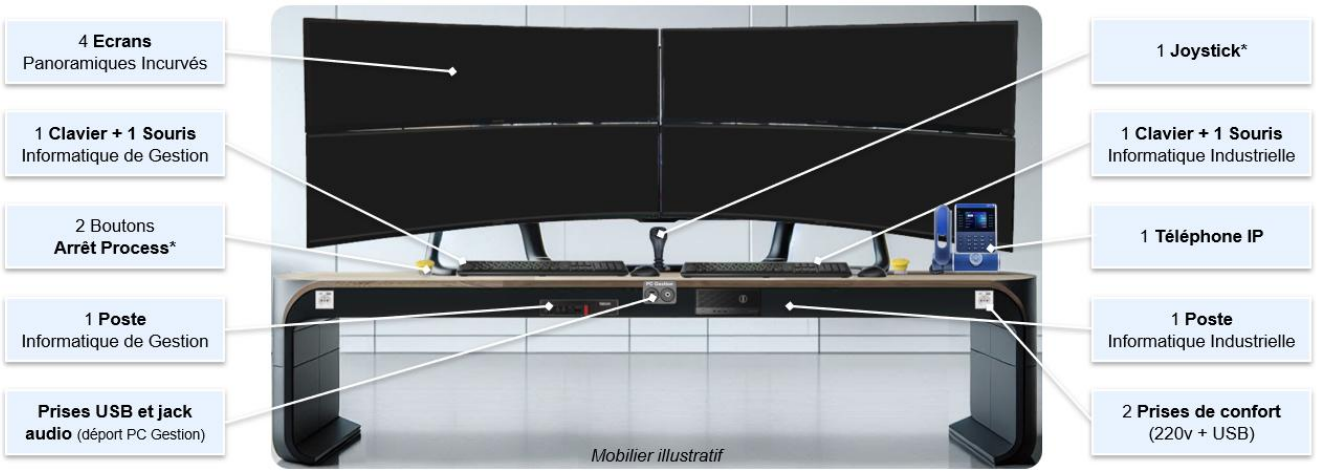


Figure 7 : Illustration d'un pupitre de commande

2.3.3.1 Principes de fonctionnement de la télé-conduite

2.3.3.1.1 Systèmes

La télé conduite consiste en l'ensemble des moyens accessibles aux différents intervenants pour procéder à la surveillance des ouvrages ainsi qu'aux manœuvres des ouvrages.

Sont notamment concernés :

- Le système de contrôle-commande et le système « SCADA ». Il permet la manœuvre des organes des ouvrages aussi bien en local sur l'écluse que depuis les postes opérateurs au PCC. Il remonte l'ensemble des informations relatives à l'état des installations supervisées. Le système SCADA a la charge d'affecter les ouvrages télé conduits entre les différents postes opérateurs.
- La vidéosurveillance renvoie les images permettant la visualisation des bateaux aussi bien dans le sas qu'en approche, ainsi que des images de contexte renseignant l'opérateur sur la situation générale de l'ouvrage : bajoyers, accès… Il s'agit du principal outil de l'opérateur PCC pour la sécurité du passage des bateaux.
- Le système audio permet la communication entre l'opérateur et les différents types d'usagers sur l'ouvrage ou en approche. Il est constitué de différents outils :
    - La radio VHF, qui permet d'atteindre aussi bien les navigants dans le sas que ceux qui sont en approche ;
    - Des postes d'appels au pied des cabines d'écluse (BAU) ;
    - Des haut-parleurs au niveau du sas (afin de communiquer avec les bateaux non équipés de VHF).

En parallèle de ces éléments, les outils d'exploitation de VNF seront également disponibles : Webmail, cahier de l'éclusier, SGTF, AIS…

En conduite locale, les équipements existants sont conservés (IHM) en cas d'incapacité de la télé-conduite du PCC et des solutions de secours (autres PCC).

2.3.3.1.2 Mode de marche des écluses

Une écluse peut être conduite sur site, dite conduite « locale » (avec un éclusier ou par les équipes de maintenance) ou en télé-conduite (prise en charge par un opérateur depuis le PCC). Il n'est pas possible de forcer le passage en mode télé conduite lorsque l'écluse est en mode conduite local. Des actions locales sont nécessaires pour passer un sas en mode télé-conduite (commutateurs et état de l'ouvrage).

La télé conduite est le mode le plus utilisé, mais le moins prioritaire dans l'ordre de priorité des commandes (aussi appelé ordre de commandabilité) pour les organes de l'écluse.

Modes de marche :

L'agent de l'équipe de maintenance sur site ou l'opérateur au PCC peuvent accéder à différents modes de marche de l'écluse :

- **Un mode « semi-automatique » :** pris en charge par l'automate process de l'écluse depuis l'interface homme-machine (IHM) informatisée. Il permet de lancer un cycle (montant ou avalant) dont la progression est validée à chaque étape (fermeture de porte, remplissage ou vidange, ouverture de porte). Il permet aussi de lancer un cycle de préparation (sans bateau) enchaîné automatiquement ou une fonction de régulation de niveau (voir ci-dessous). Ce mode est accessible aussi bien en conduite site qu'en conduite distante.

- **Un mode « commandes manuelles** » : pris en charge par l'automate process de l'écluse depuis l'interface IHM informatisée. Il permet les commandes de chaque organe séparément, en respectant toutefois tous les verrouillages de position avec les autres organes et contrôles propres à l'organe. Ce mode n'est accessible qu'en conduite site.

- **Un mode « commandes manuelles hors automate » :** réalisé hors automate via des boutons situés sur les coffrets de tête, Il permet les commandes de chaque organe séparément, en respectant toutefois tous les verrouillages de position avec les autres organes et contrôles propres à l'organe. Ce mode n'est accessible qu'en conduite site.

- **Un mode de marche « maintenance » :** réalisé hors automate par des commandes câblées avec moins de sécurités électriques. Ce mode n'est accessible que localement. Il sert à la maintenance des organes ou à l'éclusage d'un bateau dans un mode secours en cas de panne de l'automatisme. Ce mode n'est accessible qu'en conduite site.

Cycles et fonctionnalités :

Les cycles et fonctionnalités suivants sont implémentés dans le programme type développé pour VNF :

Cycles accessibles en mode auto

Cycles	Définition	Bouton à activer sur le synoptique SAS du SCADA
Cycle Montant	Ce cycle permet à un ou plusieurs navigants de franchir une écluse de l'aval vers l'amont	Cycle MONTANT
Cycle Avalant	Ce cycle permet à un ou plusieurs navigants de franchir une écluse de l'amont vers l'aval	Cycle AVALANT
Fausse Bassinée Montant	Ce cycle permet de lancer, sans la présence d'un bateau, un cycle montant pour préparer un cycle avalant (égalité de niveau à l'amont et ouverture de la porte amont).	Cycle MONTANT
Fausse Bassinée Avalant	Ce cycle permet de lancer, sans la présence d'un bateau, un cycle avalant pour préparer un cycle montant (égalité de niveau à l'aval et ouverture de la porte aval).	Cycle AVALANT
Inversion Cycle	Ce cycle permet de revenir à la dernière étape du cycle opposé au cycle en cours (ou de réinitialiser le cycle en cours). **La fermeture des vantelles en charge sera faite avec des temporisations pour éviter toutes situations dangereuses.**	• Cycle MONTANT (inversion cycle avalant) • Cycle AVALANT (inversion cycle montant)
Cycle Repos	Ce cycle permet d'obtenir une égalité de niveau amont avec les vannes/vantelles ouvertes à l'amont, les portes fermés et les feux de navigation rouges simples des deux côtés.	Repos SAS

Fonctionnalités accessibles en mode manu

Fonctionnalités	Définition	Bouton à activer sur le synoptique SAS du SCADA
Bris de glace/Évacuation	Permet, en mode manuel, d'évacuer les embacles ou la glace via des mouvements de portes et de	Mode manu

Figure 8 : Tableau récapitulatif des cycles

2.3.3.1.3 Affectation dynamique des écluses aux pupitres

L'affectation des ouvrages au PCC est réalisée via le mur d'appairage situé dans la salle d'exploitation du PCC et l'affectation dynamique des ouvrages est réalisée via l'outil de supervision SCADA par l'opérateur (SCADA entièrement intégré par VNF).

2.3.3.2 Équipements au PCC

2.3.3.2.1 Pupitres de commande

Le PCC de Conflans sera équipé à la cible de 17 pupitres banalisés qui sont identiques.

Un des pupitres sera utilisé pour la Gestion Hydraulique (GH), c'est-à-dire la surveillance, changement de consigne, reprise en manuel des organes des barrages et des passes à poissons de l'itinéraire concerné par le présent marché.

Chaque pupitre de commande est composé de deux demi-pupitres équipés à l'identique permettant de piloter chacun deux sas d'écluse.

Un **pupitre banalisé commun à tous les PCC et tous les métiers** (Téléconduite, PG/GH, GH spécialisé, Chef de salle, Formation, Secours). La seule véritable **différence concerne le software utilisé pour chaque métier** avec à date 2 produits différents utilisés : produit Téléconduite / GG et produit PG/GH.

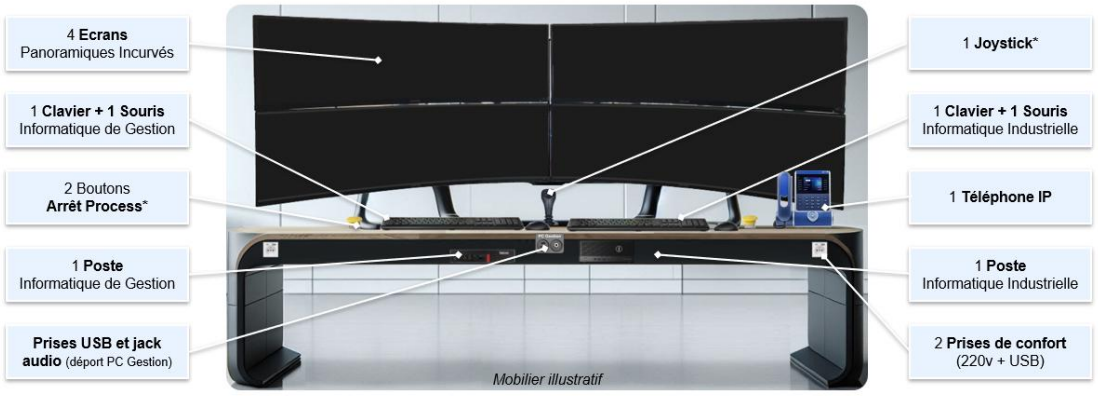


Figure 9 : Illustration d'un pupitre banalisé

2.3.3.2.2 Panneau d'appairage des ouvrages

Le panneau d'appairage permet de centraliser les mises en sécurité des écluses télé-conduite par la PCC.

Il permet également d'appairer ou non un site au PCC (télé-conduite ou conduite locale).

2.3.3.2.3 Ecran de suivi de trafic / gestion de crise

L'écran de suivi de trafic sera présent dans la salle d'exploitation et permettra de suivre l'ensemble de l'itinéraire télé-conduit par le PCC. Il s'agit d'un mur d'écrans.

2.3.4 Présentation générale du programme de travaux

Voies Navigables de France mène à l'échelle nationale un projet de modernisation de son réseau et de ses ouvrages, pour cela, des standards ont été établis, qui couvrent notamment les parties réseaux, automatisme, vidéo, audio dans le but de la mise en télé-conduite des écluses depuis un PCC.

Les travaux du présent cahier des charges ont pour objectif d'atteindre ces standards VNF sur l'ensemble des matériels et équipements des 6 sites de Chatou, Bougival, Andrésy, Pontoise, l'Isle Adam et Boran afin de les intégrer à la télé-conduite du PCC de Conflans et à atteindre les standards PCC sur le site de Conflans.

Les travaux de télé-conduite nécessiteront :

- La mise en place de nouveaux matériels sur l'intégralité des sites distants ;
- Le remplacement des automates sur le site d'Andrésy ;
- L'intégration de tous les sites au PCC (fait par VNF) : programmation automate, superviseur, système audio et vidéo.

Les travaux comprennent aussi :

- Le capotage des centrales hydrauliques.

VNF est maître d'œuvre et maître d'ouvrage.

Un allotissement est prévu comme suit :

- Lot 1 : Aménagement du site de Conflans Sainte Honorine pour recevoir les équipements liés au PCC, fourniture et installation d'un local technique de type « container » ;
- Lot 2 : Modernisation des sites distants d'Andrésy, Chatou, Bougival, L'Isle-Adam, Boran et Pontoise.

2.3.5 Prestations générales à effectuer par site.

Le titulaire aura à sa charge les études :

- De conception ;
- D'exécution ;
- De réalisation des travaux électriques ;
- De réalisation des travaux d'automatisme ;
- De réalisation des travaux de communication ;
- De réalisation des travaux dans la baie réseau
- De réalisation des travaux de mise en sécurité ;
- De réalisation des travaux de signalisation lumineuse et sonore ;
- Le contrôle de conformité électrique initial par entreprise agréée.

2.4 Documents de référence

Sont annexé au CCTP les documents de références énumérés dans le tableau ci-après.

Le CCTP, dans ses descriptions, reprend l'essentiel des standards. Néanmoins le candidat doit en prendre connaissance pour ne rien oublier dans sa proposition technique (contraintes, quantités, fonctionnement, etc.)

Nom	Utilisation
Standard audio/vidéo	-Nombre de caméras, HP et interphone ; -Type de caméras, de HP et d'interphone ; -Flux ; -Architecture VMS.
Standard PCC	-Implantation des caméras ; -Fonctionnement PCC.
Standard Gestion Hydraulique (GH)	-Données transmises.
Standard automates	-Architectures des automatismes ; -Références des automates ; -Capteurs de sécurité ; -Affectation dynamique.
Standard cyber sécurité	Réseau et paramétrage.
Standard réseau	Architecture réseau et paramétrage.
Programme construction PCC	Liste des matériels et systèmes à installer.

2.5 Implantation base vie

Des emplacements seront mis à la disposition de l'entrepreneur et seront définis avec l'entreprise avant l'installation du chantier. Ces emplacements ne sont donnés qu'à titre indicatif et sans engagement du Maître d'œuvre, 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 sur la Seine et sur 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 les sites au Maître d'œuvre, 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 maître d'œuvre 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 maître d'œuvre ou son représentant avec support photos avant et après les travaux.

2.6 Point particulier

Il est constaté la présence de rongeurs et d'appâts empoisonnés dans les pupitres et coffrets électriques des écluses. Le titulaire devra donc prendre toutes les dispositions pour protéger les intervenants.

Le titulaire aura à sa charge, si nécessaire, le nettoyage et la désinfection des coffrets et des lieux avant intervention sur les installations.

Après les travaux, les passages de câbles seront rebouchés avec de la mousse et grillage contre les rongeurs.

2.7 Vérifications du titulaire et études d'exécution

2.7.1 Vérifications du titulaire

Il appartiendra à l'entrepreneur de se rendre compte par lui-même lors de la visite obligatoire 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.

L'entrepreneur recherchera tous les éléments complémentaires si des informations lui semblaient incomplètes, 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.

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 Maître d'œuvre.

Avant toute étude ou exécution, l'entrepreneur devra en particulier vérifier les données qui lui 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 Maître d'œuvre (des points de validation seront mis en place par le maitre d'œuvre pour passer à la prochaine étape).

2.7.2 Fourniture des équipements par VNF

Afin de s'assurer d'une homogénéité du matériel installé, VNF fournit au titulaire différents lots de pièces :

- Les caméras vidéo et leurs cartes SD ;
- Le matériel audio (HP, interphones…) ;
- Le matériel des pupitres (hors mobilier) ;
- Le matériel réseau (POE, switch…).

Les matériels fournis seront neufs dans son emballage d'origine dans la majorité des cas, ou un matériel de réemploi quand cela est possible, il est donc réputé être en état de fonctionnement. Le titulaire pourra s'en assurer avant l'installation mais il devient responsable du matériel qui lui a été confié.

2.7.3 Etude d'exécution

Les études d'exécution seront basées sur les solutions et principes technologiques présentés dans ce CCTP, représentés sur les plans, schémas et documents qui seront remis au titulaire.

Les plans directeurs, joints à la consultation, définissent les solutions techniques dans leur principe, mais ne constituent en aucun cas des plans d'exécution.

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

Il devra réaliser la totalité des études d'exécution et des prestations nécessaires à l'achèvement complet des travaux. Les éléments, joints à la consultation, définissent les solutions techniques dans leur principe, mais ne constituent en aucun cas des plans d'exécution.

Les études d'exécution comprennent :

- ✓ Les analyses 1er kilomètres ;
- ✓ La soumission des configurations automates, des implantations, des plans et schémas au maître d'œuvre,
- ✓ La reprise des plans et schémas si besoin,
- ✓ La réalisation des plans tel que construit en fin de chantier et la fourniture de l'ensemble des documents,
- ✓ La fourniture des documents sous format papier et format informatique tel que précisé dans le CCTP.
- ✓ L'ensemble des déplacements nécessaires pour mener à bien la réalisation des travaux,
- ✓ L'hébergement des personnels et les frais de déplacement.

2.8 Analyses 1ers kilomètres

Les études d'exécution comprennent les activités et livrables de l'analyse des premiers kilomètres réalisée par l'intégrateur de la solution (le titulaire)

L'analyse des premiers kilomètres réalisée par le titulaire est une des activités initiales de la phase projet centrée sur l'analyse et la compréhension de l'existant avant le lancement des travaux et la mise en œuvre des solutions. Ces analyses devront être validées lors des réunions de chantier et par le maître d'œuvre.

Ces études portent sur :

- ✓ L'analyse de l'existant :
  - Architecture
  - Fonctionnement
  - Spécificités
- ✓ L'analyse les codes automates
- ✓ L'appropriation des standards :
  - Maîtriser les standards ;
    - **Standard Automates**
    - **Standard Audio & Vidéo**
    - **Standard PCC / Commande centralisé**
    - **Standard Cybersécurité**

- **Standard Réseau**
- **Standard Gestion Hydraulique**

- Identifier les composants à configurer dans la cadre du dernier kilomètre

	Activités à mener par le titulaire pour l'analyse des 1ers kilomètres	Livrables Produits
Sites & Ouvrages	• **Visite sur sites** : Accessibilité, gestion des accès, vidéosurveillance, espaces disponibles … • Analyse détaillée des **ouvrages** : Types de portes, présence de ponts, végétation, classement des sites … • Analyse détaillée des **bâtiments** : espaces disponibles, bilan de puissances électrique et conformité, humidité … • Analyse fine de la compréhension du fonctionnement des ouvrages GH	• Plans physiques et schémas d'implantations • Document de préparation du chantier • Fiches d'information sur la composition des sites et des bâtiments
Automatisme & contrôle Commande	• Identification des **spécificités** des sites intégrées aux programmes • Analyse des **conditions réelles d'exploitation** et d'usage des codes automates • Cartographie des **variables**	• Analyses fonctionnelles de l'existant • Modèles de données de l'existant • Spécifications fonctionnelles • Dossier de paramétrage et de conception
IHM local	• Analyse des **IHM existantes** : spécificités d'affichage • **Analyse fonctionnelle** du superviseur local	• Dossier d'analyse de l'existant • Dossier de paramétrage et de conception

	Activités à mener par la DSIN	**Livrables Produits**
Matériel & Architecture	• Cartographie de l'**architecture existante** : baies, serveurs, équipements électriques (onduleur, injecteurs POE…), vidéo, audio, VMS locaux, BCSF • **Analyse d'écart** avec les standards VNF	• Schémas d'architecture • Préconisations d'infrastructure data center • Agréments matériels • Dossiers de conception audio & vidéo • Dossier de conception électrique • Procédures et fiches de maintenance
Réseau	• Analyse de l'**architecture réseau** logique et physique : plan d'adressage, plan de raccordement des ouvrages … • Analyse des **performances Réseau** : Fibre propriétaire, opérée, couverture 4G …	• Plans de raccordement Réseau des équipements aux ouvrages et au PCC • Plans d'adressage Réseau • Stratégie de raccordement réseau standard et de secours

2.9 Étude des installations électriques

L'étude des installations électriques comprend :

✓ Les études liées à l'électricité et à l'automatisme,

✓ L'exécution et la fourniture de toutes les études et analyses,

- Analyse fonctionnelle,
- Analyse de conception et estimation des risques,
- Analyse de conception, d'intégration et de validation des systèmes de commande relatifs de sécurité de machines,

✓ Tous les relevés dimensionnels indispensables pour l'exécution des travaux,

✓ L'exécution et la fourniture de toutes les notes de calculs indispensables aux de dimensionnements des équipements de commande, de contrôle et de puissances électriques,

✓ L'exécution et la fourniture de toutes les notes de calculs indispensables aux de dimensionnements des câbles électriques,

✓ L'élaboration et la fourniture de tous les plans d'exécutions,

- Plan et nomenclature d'implantation générale,
- Plan et nomenclature d'implantation générale du matériel et des équipements électrique et d'automatisme des coffrets,
- Plan et nomenclature d'implantation générale des façades des coffrets,
- Plan, schéma et nomenclatures des coffrets électriques,
- Plan, schéma et nomenclatures électrique des pupitres de commande,
- Carnet de câble avec nomenclature,
- La réalisation des schémas électriques de câblage.

2.10 Étude des travaux d'automatisme

L'étude des travaux d'automatisme comprend :

✓ La fourniture et la pose des équipements électriques et de matériels d'automatismes dans les coffrets électriques,

✓ Les câblages électriques des équipements et matériels électriques et d'automatismes dans les coffrets électriques,

✓ Les câblages électriques des équipements de contrôle, de commande et de puissance,

✓ L'appropriation des programmes automate standard sas et PCC fournis par VNF,

✓ Les essais et la mise en service,

- Les vérifications de conformités électriques et de sécurité fonctionnelle,
- Les essais et les tests,
- La mise en service,
- L'élaboration et la fourniture d'une notice technique et d'utilisation,

✓ La formation du personnel :

- L'élaboration et la fourniture d'un dossier de formation,
- L'organisation de la formation,
- La formation sur site.

2.11 Dernier kilomètre – Limites de prestation

Grands principes du standard :

- La DSIN développe et livre aux PCC une plateforme de supervision standard composée de plusieurs couches, dont le programme automate et la supervision SCADA.
- La plateforme standard contient l'ensemble des briques et des interfaces du socle technique permettant de mener les activités de télé-conduite, de gestion hydraulique définies par les comités utilisateurs.

Toutes les briques sont testées et validées par la DSIN (en lien avec les exigences fonctionnelles définies par le métier et fournies aux intégrateurs) sur des environnements d'intégration, de préproduction (en simulation par la DSIN à Béthune) et de production (travaux réalisés sur site) avec des briques techniques physiques (automates, serveurs …) et/ou virtuelles (E/S, SIMIT, automates …) génériques.

Grands principes du dernier kilomètre :

- La plateforme de supervision standard livrée par la DSIN et ses interfaces doivent être paramétrées, configurées, installées et testées sur les environnements de production pour répondre aux besoins, aux spécificités et aux configurations locales des PCC et des sites et ouvrages qu'ils vont télégérer/télé-conduire en exploitation.

Briques Techniques	Jusqu'où va le standard	Dernier kilomètre (à la charge du titulaire)
Code automate **Ouvrage et PCC**	Fourniture de la configuration de la totalité des matériels automates cibles des sites distants (ouvrages) et du PCC.	Préparation aux tests de bon fonctionnement (plan de test fil à fil).
Supervision **Brique VIDEO**	**Pré-installation** des matériels et des baies.	**Assistance lors de l'installation des caméras** et des vues par la DSIN.
Supervision **Brique AUDIO**	**-Pré-installation** des ICX. -Configuration du serveur pour les sites du PCC. -Installation des équipements Audio au PCC.	**Assistance lors de l'ajustement** des paramètres audio par la DSIN.

2.12 Propriété intellectuelle

Il est rappelé au titulaire du marché que tous les documents, plans, schémas notes de calcul, etc. édités par l'entreprise servant à la réalisation des travaux seront la propriété de VNF.

Tous les documents ne pourront être diffusés ou cédés sans l'autorisation écrite de VNF.

3 CHAPITRE 2 - DESCRIPTION DES TRAVAUX

Les règles suivantes doivent s'appliquer d'une manière générale pour tous les travaux sauf si précision contraire de VNF :

- Tout raccordement, connexion et appareil électriques non IP68 doit être placé au-dessus de la cote de crue 1910.
- Lorsqu'il est demandé la « dépose » de matériels sans remise à VNF, l'action attendue de l'entreprise est la suivante :
  - Les matériels et ses accessoires (supports, colliers, etc.) sont retirés du site, ils sont présentés à VNF pour constat de dépose, puis ils sont évacués du site pour être recyclés aux frais de l'entreprise.
  - Lorsque la dépose laisse des équipements inutiles, ils sont déposés (supports), rebouchés (trous) ou supprimés (cheminement vide).
  - Quel que soit les travaux réalisés, lorsque des équipements sont déposés au profit d'équipements neufs, en dehors des périodes de chômage, l'entreprise veillera à ne jamais dégrader l'exploitation des ouvrages. Si cette dégradation est nécessaire, l'entreprise organisera des solutions en concertation obligatoire avec VNF.
- A l'extérieur des locaux étanches aux intempéries météorologiques (pluie, neige, gel, etc.), l'arrivée de tous câble (FO ou Cu) est obligatoirement réalisée par le bas du coffret et des armoires électriques. Sans dérogation de VNF, l'arrivée latérale des câbles dans un coffret ou une armoire est interdit.
- Le nommage des nouveaux équipements doit suivre une méthode dicter par VNF en local. Cette méthode de nommage sera appliquée par l'entreprise :
  - Tous les matériels (appareils électriques, enveloppes, fils et câbles) sont repérés conformément aux plans.
  - Les étiquettes de repérages sont apparentes (sur câble ou sur gaine du câble, si elle existe), attachés de façon durable et leurs caractères sont inaltérables (résistants aux UV et actions mécaniques) ;
  - Les matériels autres que câbles sont nommés ainsi : XXnYYZZZ où XXn est le nom propre de l'équipement et son numéro (exemple : SW2 = SWitch No 2).
  - Lorsque l'équipement est propre à une écluse, son nom reçoit le repère de l'écluse (exemple : E1 signifie écluse No 1). La partie ZZZ est le repère géographique de l'équipement (exemple : AMG signifie que l'équipement est installé sur la demi-tête AMont rive Gauche).

    - Les câbles sont repérés par numéro-tenant-aboutissant (exemple : Cu23-Cab-E1AVD signifie que c'est le câble Cuivre numéro 23 qui relie la Cabine des écluses à la demi-tête Aval rive Droite de l'Ecluse No 1).
- Quand une nouvelle armoire est à installer :
    - Elle est équipée d'une tôlerie inox et d'une casquette permettant de s'abriter de la pluie et équipées d'une chaufferette et d'une ventilation motorisée commandées respectivement par un hygrostat (chaufferette) et un thermostat (ventilation). Des ouvertures hautes et basses sont aménagées afin de faire circuler l'air (présence de filtres). Ces équipements sont protégés par un disjoncteur différentiel spécifique et isolé des autres circuits de l'armoire ;
    - Un éclairage est installé dans l'armoire. Il est commandé par un bouton placé sur l'appareil ;
    - Aucun point de sectionnement n'est commandable depuis l'extérieur de l'armoire. Les interrupteurs sont installés et saisissables dans l'armoire ;
    - La porte de l'armoire est équipée d'un voyant de présence tension 220Vac, un voyant de présence tension 24Vdc, un voyant de « présence Arrêt d'urgence » et un coup de poing « Arrêt d'urgence » pousser-tourner sans clef et un bouton de réarmement permettant une coupure d'urgence de l'armoire. La coupure d'urgence agit dans cette armoire sur un contacteur placé en amont du contacteur de pompe hydraulique et coupe l'alimentation de tous les actionneurs hydrauliques. Le réarmement de la coupure d'urgence est rendu possible à distance ;
    - Lorsqu'une armoire contenant des commandes d'actionneurs est conservée et modifiée par l'ajout d'un automate M580S ou d'un rack X80, sa fonction d'arrêt d'urgence est entièrement revue. Les disjoncteurs à bobines sont supprimés. Un contacteur de mise hors tension est placé juste en amont des contacteurs d'actionneurs (pompes, etc.) et le réarmement est rendu possible à distance.

Dans le cadre de ce marché relatif à la modernisation des ouvrages, la partie GH sera traitée partiellement, le standard et les solutions techniques propres à chaque site n'ayant pas encore été validés. Les feux de navigation des barrages navigables, les caméras servant pour la navigation (également pour la surveillance des embâcles pouvant altérer la gestion hydraulique sur le barrage ou la passe à poissons) et les HP seront à installer pour les 6 sites. Le titulaire réalisera les études afin de définir et mettre en œuvre les travaux nécessaires. Il s'appuiera sur les installations existantes (pilotage depuis la supervision de Pontoise, depuis pupitre locales à Boran, fonctionnement spécifique de L'Isle-Adam ; fibre locale pour camera existante à Pontoise) ainsi que sur les documents fournis par VNF, afin de garantir la cohérence des solutions proposées avec les besoins et l'existant.

- Le titulaire est responsable des études. À ce titre, il devra vérifier que les solutions retenues sont adaptées, cohérentes avec les installations en place et permettent notamment la remontée d'information sur l'état de fonctionnement des feux.

3.1 Lot 1 : Aménagement du PCC de Conflans

Le lot 1 défini l'intégralité de la prestation et des équipements que devra fournir le titulaire concernant les aménagements sur le site de Conflans Sainte Honorine où se situera la futur PCC.

Ce lot contient :

- La fourniture du mobilier de la salle d'exploitation ;
- La fourniture et l'installation du mur d'appairage dans la salle d'exploitation ;
- La fourniture et l'installation du mur d'écran/suivi de trafic ;
- La fourniture et l'installation du containeur modulaire.

3.1.1 Systèmes et équipements au PCC (dédiés télé-conduite)

3.1.1.1 Pupitres de télégestion

Le titulaire aura à sa charge la fourniture et l'installation du mobilier pupitre de la salle d'exploitation.

Les travaux consisteront à :

- Fournir les pupitres qui devront correspondre aux critères définis par la DSIN ci-après :
    - Le mobilier pupitre aura une largeur de 240cms au minimum ;

- Le mobilier doit être capable d'accueillir 4 écrans panoramiques incurvés de 49'' ;
- Les mâts pour ces écrans (supportant une charge lourde), seront donc à fournir et à installer solidement sur le pupitre ;
- Le mobilier doit permettre l'installation sous le plateau des différents composants (informatique avec 2 PC, réseau et énergie) dans un caisson aéré et verrouillable d'une largeur de minimum 80cms, d'une profondeur de minimum 30cms et d'une hauteur de minimum 15cms ;
- Le mobilier rendra accessible sur le dessus du plan de travail :
  - 2 prises de courant « confort 1 standard + USB de recharge » (une de chaque côté du bureau) ;
  - Un déport des prises USB data et audio (jack) du PC d'informatique de gestion ;
- Le mobilier sera réglable en hauteur pour l'utiliser en position assise comme debout ;
- Les passages de câbles réseau et électriques seront intégrés.

- Fournir les câbles liés aux pupitres nécessaires et effectuer leurs branchements (alimentations électrique, câbles vidéo HDMI et DisplayPort pour écran, rallonge USB…) ;
- La fourniture et l'installation des matériels informatiques (PC, écran, souris, clavier, col de cygne) sera effectué par la DSIN ;
- Fournir et installer la partie arrêt process qui sera installée sur les pupitres ;
- Être présents le jour des tests de ces équipements.

NB1 : Bien que les mobiliers pupitres sont tous à fournir, seulement 5 seront équipés de matériels informatiques dans le cadre de ce marché et sont concernés par les branchements et tests.

NB2 : Ces pupitres accueillent également le PC d'informatique de gestion même s'il n'a aucun lien physique ou logique avec le PC industriel.

Ci-après, les illustrations « type » du pupitre de télé-conduite.

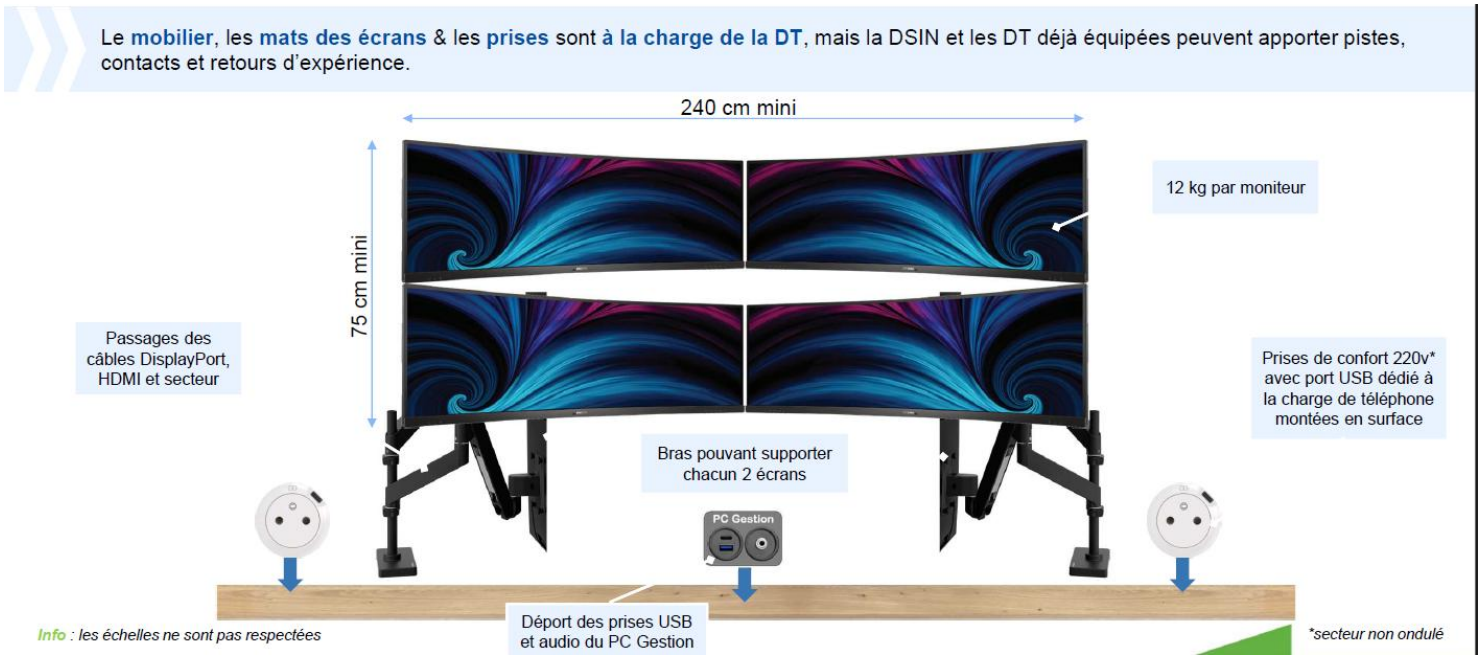


Figure 10 : Illustration du pupitre avec ses écrans panoramiques

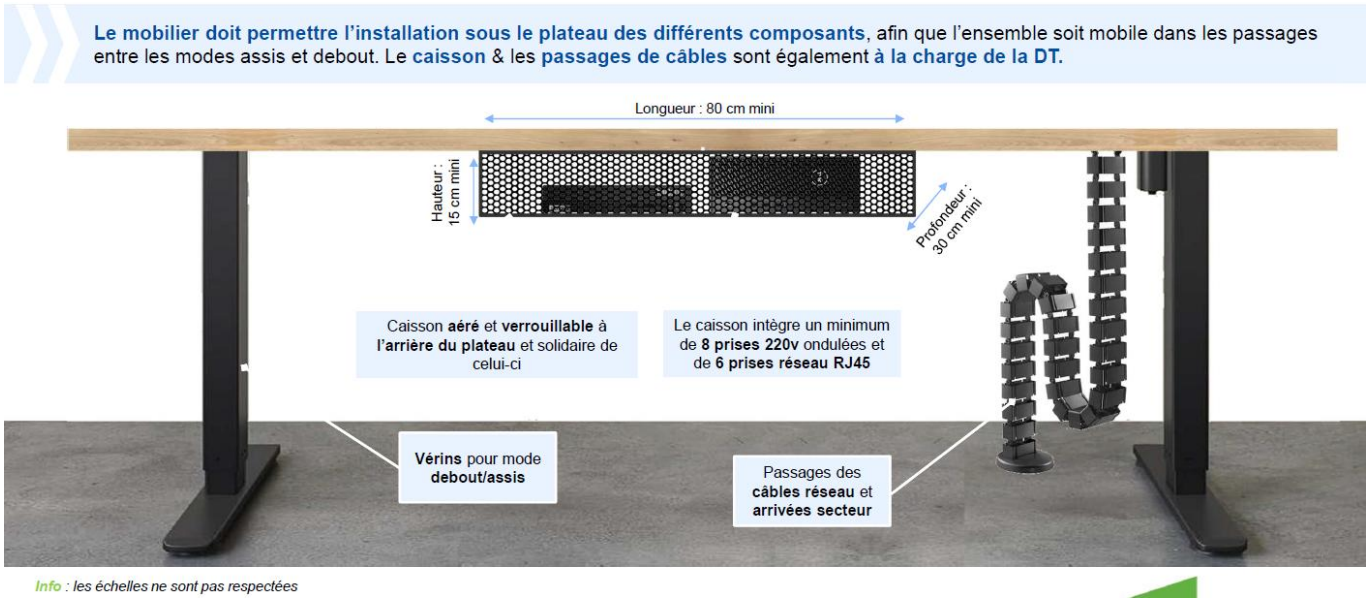


Figure 11 : Illustration du mobilier pupitre réglable en hauteur avec son caisson intégré

3.1.1.2 PC d'informatique de gestion

Le PC d'informatique de gestion permet à l'opérateur d'accéder aux applications VNF, à sa messagerie etc. Le PC d'informatique de gestion n'a aucun lien avec les systèmes dédiés à la télé conduite (PC industriel).

L'équipement informatique de gestion ne comprend que l'équipement des pupitres déjà vu ci-dessus (travaux à faire déjà décris en 4.1.1.1).

Chaque pupitre sera équipé d'un PC d'informatique de gestion relié à 2 demi-écrans panoramiques (voir figure 11).

Pour information, les deux environnements doivent être strictement cloisonnés et aucun flux de communication direct ne doit être autorisé entre eux. Cette segmentation physique et logique permet de maintenir une séparation étanche des environnements, de limiter les risques de propagation d'une compromission et d'assurer une identification claire de l'affectation de chaque poste à son environnement respectif.

3.1.1.3 Produit télé-conduite

La solution du produit de télé-conduite sera intégralement configurée et installée par le CDS conformément au RACI en annexes.

Cette solution se compose d'un PC informatique industrielle équipé de sorties vidéo raccordées permettant d'effectuer la sortie vidéo sur 4 écrans panoramiques (2 écrans + 2 demi-écrans) et d'un logiciel PANORAMA.

C'est la DSIN qui aura la charge de la fourniture des matériels informatique (PC informatique industrielle, PC d'informatique de gestion, écrans), de leurs installations et de leurs recettages.

Le titulaire aura à sa charge la fourniture et le câblage des PC et des écrans (des longueurs de câbles différentes seront à prévoir, les arrivées électrique, réseaux ainsi que les câblages HDM et Display). Les travaux à effectuer par le titulaire comprennent donc l'intégralité du câblage des matériels sur les pupitres dit « banalisés ».

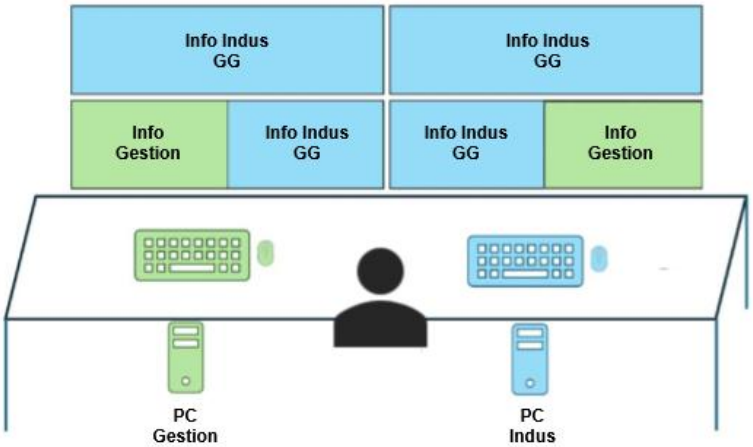


Figure 12 : Pupitre de télé-conduite d'écluses grand gabarit

3.1.1.4 Généralités de la mise en sécurité des écluses (arrêt d'urgence)

3.1.1.4.1 Mise en sécurité des ouvrages (dans le cadre de la télé-conduite)

Le changement de mode d'exploitation des ouvrages, c'est-à-dire d'une exploitation locale à une exploitation à distance depuis le PCC doit être réalisé de telle sorte que le niveau de sécurité soit au moins équivalent à celui en pilotage local (depuis la cabine d'écluse).

Le niveau de sécurité attendu à la cible est SIL2 selon la norme IEC61-508. Le marché actuel permet de se rapprocher de la certification SIL2 mais n'a pas vocation à valider cette certification (elle sera à faire dans les prochains armements du PCC, voir la partie phasage).

Le besoin exprimé par l'exploitant est de pouvoir affecter une écluse dynamiquement à un demi-pupitre. Le second impératif est qu'un PCC autre que celui sur lequel les écluses sont normalement opérées, puisse prendre la main sur lesdites écluses.

L'automatisme doit permettre de garantir une mise en sécurité de l'écluse à distance et à coup sûr quel que soit l'endroit où l'écluse est pilotée.

L'opérateur dispose des boutons suivants au PCC :

- 2 Boutons d'arrêt process installés sur chaque demi-pupitre,
- 1 Bouton d'arrêt d'urgence (par sas) sur le mur d'appairage de la salle d'exploitation.

Tableau 1 : Moyens d'actions d'arrêts donnés aux opérateurs du PCC

Bouton	Fonction	Localisation	Technologie	Niveau SIL	Remarque
Arrêt process	Arrêt des mouvements d'eau Arrêt des mouvements des portes	Au droit de chaque demi-pupitre	Câblée	0	Affectation dynamique à l'ouvrage. Toujours disponible même si l'IHM tombe en panne (écran noir)
Arrêt urgence	Arrêt des mouvements d'eau Arrêt des mouvements des portes	Mur d'appairage dans salle d'exploitation	Câblée	2	En lien permanant à l'automate de sécurité de l'écluse si écluse appairée au PCC. Chaine entièrement SIL2.

Boutons d'arrêt process :

Chaque demi-pupitre est équipé d'un deux bouton(s) d'arrêt sécurisé qui raccordé à des entrées/Sorties de l'automate de sécurité (APS). Ces entrées/sorties sont mises en relation avec l'écluse à piloter quand la sélection sera réalisée via le pupitre de sélection (les Vues IHM permettant de piloter l'écluse seront également affectées au même moment)

La chaine de sécurité n'est pas SIL2 car l'affectation du bouton d'arrêt sécurisé passe par le SCADA.

Boutons d'arrêt d'urgence :

L'automate du PCC est en liaison SIL2 avec les boutons d'arrêt d'urgence situés sur le panneau d'appairage sur le mur d'appairage.

Ces boutons permettent de déclencher la mise en sécurité de l'ouvrage en garantissant un niveau de sécurité SIL2 de bout en bout. L'activation de la mise en sécurité demande à l'opérateur de se déplacer jusqu'au mur d'appairage et d'actionner le bouton correspondant à l'écluse qu'il est en train de piloter.

Cette partie de l'automate (APS) est en relation permanente avec l'automate de sas (APS).

En cas d'activation de l'arrêt d'urgence, la partie APS de l'automate réalisera les actions de mise en sécurité en actionnant les sorties adéquates.

Mise en sécurité de l'ouvrage (sas écluse) :

L'opérateur, lorsqu'il a détecté une situation dangereuse qui nécessite de mettre en sécurité l'ouvrage peut procéder de trois manières :

1. Actionner le bouton d'arrêt sécurisé (câblé sur le demi-pupitre) :
   Dans ce cas la fonction n'est pas garantie à 100% (certitude que l'ordre de mise ne sécurité est bien arrivé et que la fonction est enclenchée) mais peut à l'aide du synoptique de l'IHM (apparition de texte spécifique, animations) et de la vidéo vérifier que la mise sécurité est en cours ;
2. Actionner le bouton d'arrêt sécurisé du pupitre, puis se rendre sur le boitier d'arrêt d'urgence du mur d'appairage et actionner le bouton correspondant à l'écluse :
   Dans ce cas l'action de déclencher l'arrêt d'urgence garantira à 100% que l'ordre est bien déclenché et mis en œuvre ;
3. Actionner directement le bouton d'arrêt d'urgence correspondant à l'écluse en se déplaçant sur le boitier d'arrêt d'urgence du mur d'appairage :
   Dans ce cas la fonction de sécurité est garantie à 100%. L'opérateur peut ensuite se rendre devant le pupitre et observer la mise en sécurité.

Autres cas :

- Le TGBT ou autre armoire de distribution est équipé d'un bouton de coupure d'urgence. Ce bouton permet de limiter le risque électrique (électrisation) en coupant instantanément les énergies.
- La perte de communication entre le PCC et le sas met automatiquement l'écluse en sécurité.

Séquence de mise en sécurité de l'écluse (arrêt des mouvements d'eau) :

L'enclenchement de l'arrêt d'urgence aura pour conséquence la fermeture des organes de remplissage.

Chaque ouvrage a des organes de types différents et en quantité variable. Tous les organes ne se referment pas sans énergies. La fermeture peut occasionner des mouvements d'eau parasite qui peuvent être dangereux pour l'ouvrage et les bateaux.

Une seule ou un nombre limité de séquences de mise en sécurité sont développées afin d'essayer de standardiser la fonction et faciliter la mise en service. Cette séquence sera intégrée à l'APS de l'écluse. Elle sera déclenchée à distance par l'APS du PCC.

Les séquences de mise en sécurité doivent comprendre plusieurs pauses et ou temporisations pour gérer la fermeture des organes et limiter les vagues tout en garantissant l'efficacité de la fonction (fermeture dans un temps acceptable et une chute d'eau raisonnable dans le sas).

Le programme sera réalisé DSIN (avec adaptation locale) de telle sorte qu'elles pourront être inhibées ou réglées à la mise en service sans modifier la séquence type de mise en sécurité. On ne procédera uniquement qu'à du paramétrage.

3.1.1.4.2 Mur d'appairage

Le mur d'appairage a le même rôle qu'une armoire de sécurité et a pour fonctions de centraliser et gérer :

- Les demandes d'arrêts d'urgence (depuis les sous modules du panneau de sécurité) ;
- Les demande d'arrêt sécurisés (depuis les pupitres) ;
- Les demandes d'affectation et de désaffectation (aux automates des sas).

Le mur d'appairage est en lien avec les automates des écluses et le SCADA.

Le mur d'appairage doit permettre de :

- Activer l'arrêt d'urgence ;
- Réserver une écluse au PCC ;
- Libérer une écluse au PCC ;
- Acquitter ;

- Indiquer si l'écluse est prise en compte par le PCC.

NB : les arrêts sécurisés ne sont pas de niveau SIL2.

Le panneau d'appairage sera aménagé en respectant le positionnement des écluses, par rapport aux itinéraires couvert sur la Seine et l'Oise, prévu par le 1er armement, mais également par rapport à la cible du PCC, avec le dernier armement soit les 54 sas annoncés.

En plus de la signalisation indiquée ci-dessus, il y aura :

- Un voyant (point lumineux) qui éclairera le nom de l'écluse afin d'indiquer que l'écluse est affectée,
- Un bouton « test lampes » général sera installé.



Figure 13 : Illustration de l'état des voyants du mur d'appairage

Le panneau d'appairage sera installé sur le mur de la salle d'exploitation se situant à droite de la porte d'issue de secours

Les travaux consisteront à :

- Etudier l'ergonomie du mur d'appairage et proposer une solution qui répond aux besoins de l'exploitation :
    - A valider en accord avec VNF ;
    - L'ergonomie actuelle pensée par VNF étant de faire des itinéraires par couleur type plan de métro et se rapprochant possiblement de la vision itinéraire du mur d'écran de suivi de trafic (4.1.1.5) ;
- Fournir et installer les éléments du mur d'appairage :
    - Boitiers à boutons ;
    - Coffret électrique ;
    - Rack déporté X80 ;
    - Signalétiques des itinéraires ;
- Fournir le câblage du mur d'appairage et effectuer le raccordement vers les équipements du coffret automate dans le container :
    - Les câbles qui connectent les BAP à l'automate (X80) peuvent être tirés en même temps que les câbles réseau de la salle d'exploitation ;
    - Ils seront de type LiYCY 7x0,5mm² ;
    - Une réserve de 4,5m à partir du sol est nécessaire coté bureau pour faire le chemin de câble jusqu'au bouton du0 demi-pupitre ;
    - Les câbles réseau raccordant le X80 à l'automate PCC du container ;
    - On devra pouvoir connecter :
        - Deux contacteurs (2 x 2 pôles) et un anneau lumineux double couleur rouge et vert (2 x 3 pôles) pour chaque BAP ;
        - Deux contacteurs (2 x 2 pôles) pour les boutons ou voyants suivants :

- Appairage ;
- Cycle en cours ;
- Libéré ;

▪ 2 BAP sur chaque pupitre (18 x 8 pôles)

▪ La résilience et la praticité pour la maintenance sera à prendre en compte ;

▪ Une réserve de 20% sera à prévoir pour un ajout futur de pupitre et/ou écluse en télé-conduite depuis le PCC (ajout futur de sites sur le mur d'appairage) ;

- Être présent le jour des tests de la DSIN.

NB1 : Le passage de câbles entre le mur ou sera installé le mur d'appairage et le container sera réalisé dans le cadre du marché immobilier et non dans le cadre de ce marché.

NB2 : Chaque sous module sera câblé à l'aide d'un câble multiconducteur. Les entrées/sorties de sécurité seront câblées de telle sorte que :

- La coupure d'un fil de raccordement ;
- Un court-circuit dans le ou les câbles de liaison (dont ceux entre deux entrées) ;
- Une mise à la masse des deux entrées ;
- Les défauts internes à l'organe de service d'arrêt d'urgence ;

Provoquent, en toute circonstance, une réaction sûre (voir figure 12).

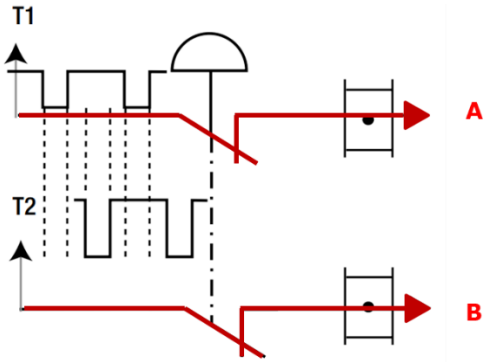


Figure 14 : Câblage double boucle pour les entrées de sécurité

Ci-dessous un exemple de câblage en direct sans passer par un module déporté X80. La solution du module déporté est envisagée pour éviter un passage de câbles trop conséquent entre le mur d'appairage et le container.

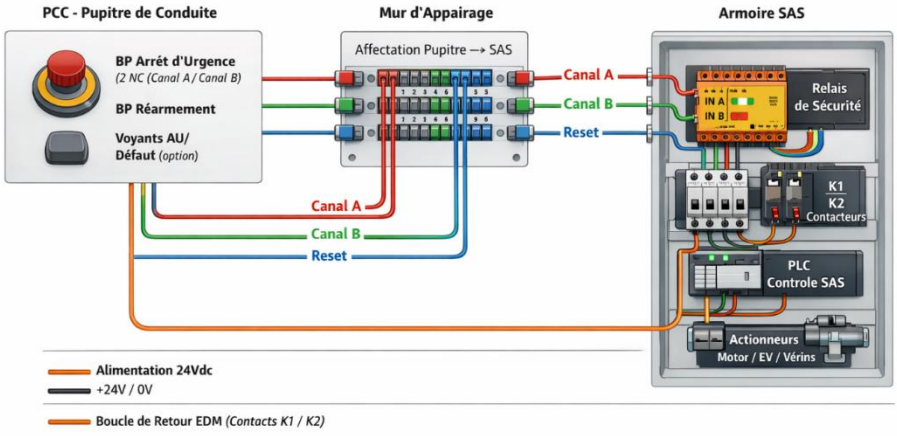


Figure 15 : Schéma de câblage de la partie mur d'appairage / arrêt depuis un pupitre

3.1.1.5 Mur d'écrans de suivi de trafic / gestion de crise

Le mur d'écrans de suivi de trafic sera installé dans la salle d'exploitation en haut à droite de la porte de sortie de secours.

Il sera composé de plusieurs écrans alimentés par les prises de courant proches dédiées et par les 2 prises RJ45 dédiées.

Les travaux consisteront à :

- Installer les écrans de suivi de trafic fournis par VNF dans la salle d'exploitation ;
- Raccorder les écrans aux réseaux et prises de courant ;
- Être présent le jour des tests de la DSIN.

3.1.2 Systèmes et équipements LTI (solution container)

3.1.2.1 Container

Le container servira de local LTI du PCC.

Il devra être fourni par le titulaire du marché et sera de type standard ISO 20 pieds. Il contiendra les baies et coffrets qui accueilleront les équipements informatiques fournis par la DSIN.

Le container sera constitué de :

- 1 armoire murale de type électrique pour la partie automate ;
- 5 baies de type télécoms avec des portes aérées, dont une baie contenant 2 portes distinctes permettant de séparer les intervenants y accédant suivant les matériels installés :
    - De 42U de hauteur ;
    - D'une taille d'au minimum 750x1070mm ;
    - Avec un passage de câbles prévu en interne de la baie (par le dessus et/ou les côtés) ;
    - Qui auront une supervision en température et en humidité ;
    - Les portes des baies devront pouvoir accueillir un contrôle d'accès compatible Schneider NetBotz (fournis et installer par VNF) ;
- Un onduleur dédié aux baies du container ainsi qu'aux pupitres de la salle d'exploitation (fournis par VNF) dont le refroidissement doit être compatibles avec la solution de supervision nationale (EcoStruxure) sera a installer par le titulaire ;
- Un tableau électrique dédié se raccordant au TGBT installé par le marché immobilier ;
- Une paire de blocs de climatisations en partage de charge pour respecter une redondance permettant de refroidir l'intégralité des équipements du container comportant une carte réseau pour raccordement à la supervision ;
- Une détection et extinction incendie pour protéger les équipements du container, une extraction doit donc être nécessaire via un évent pour évacuer l'oxygène lors du déclenchement (l'évent ne doit pas être du côté sortie de secours) ;
- Un contrôle d'accès pour l'entrée du container, compatible avec le même solution Schneider que les baies.

Les travaux consisteront à :

- Fournir et installer le container cela incluant également le grutage nécessaire à son positionnement sur la dalle béton dédiée aux locaux techniques ;
- Fournir et installer et raccorder les équipements du container cités ci-dessus (hors équipements informatiques) ;

- Être présent le jour des tests de la DSIN.

NB : Comme le container sera positionné sur une dalle béton, précédemment construite dans la cadre du marché immobilier, il faudrait que les passages de câbles se fasse sur un coté du container pour ensuite utiliser le faux plancher et non par une arrivée qui se ferait sous le container en passant à travers la dalle béton.

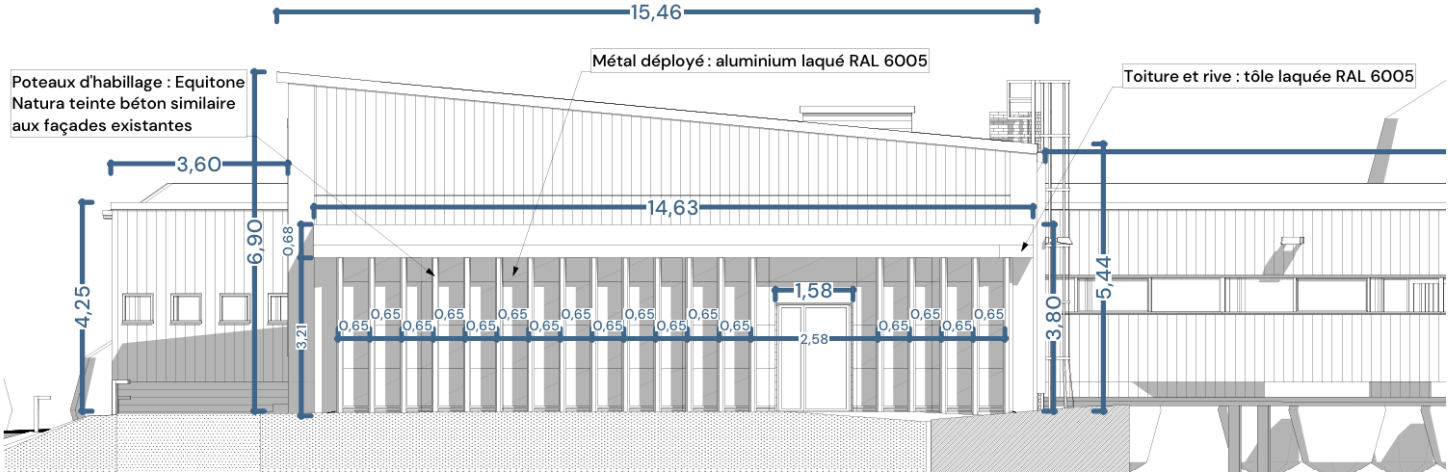


Figure 16 : Plan du site avec intégration du container LTI accolé à l'arrière de la salle d'exploitation – Vue du coté

Ceci est une illustration à titre d'exemple mais ne reflète pas avec exactitude le lot immobilier ne faisant partie de ce CCTP.

3.1.2.2 Réseau de communication inter sites

Le réseau physique a déjà été mis en place par VNF. Il s'agit de la mise en œuvre de la fibre optique sous fluviale entre les ouvrages qui permet de desservir les locaux techniques en soudant les fibres selon le schéma de raccordement national. Une solution de secours via un prestataire externe utilisera le support physique mis à disposition par ce prestataire pour assurer la liaison intersites.

Un raccordement sera effectué sur chacun des sites distants et sur le site de Conflans pour cette liaison.

NB : Le titulaire ne doit rien fournir mais il devra raccorder la fibre existante au PCC dans le container.

3.2 Lot 2 : Modernisation des sites distants d'Andrésy, Chatou, Bougival, L'Isle Adam, Boran et Pontoise

3.2.1 Architectures et généralités

Les sites ont des typologies différentes surtout sur la partie Seine aval et l'objectif est d'avoir un standard commun sur la totalité des sites.

L'architecture cible des serveurs suit une approche fédérée afin de permettre la télé-conduite d'ouvrages entre plusieurs pupitres banalisés d'un même PCC mais également entre plusieurs PCC.

L'architecture standard est définie comme ci-dessous :

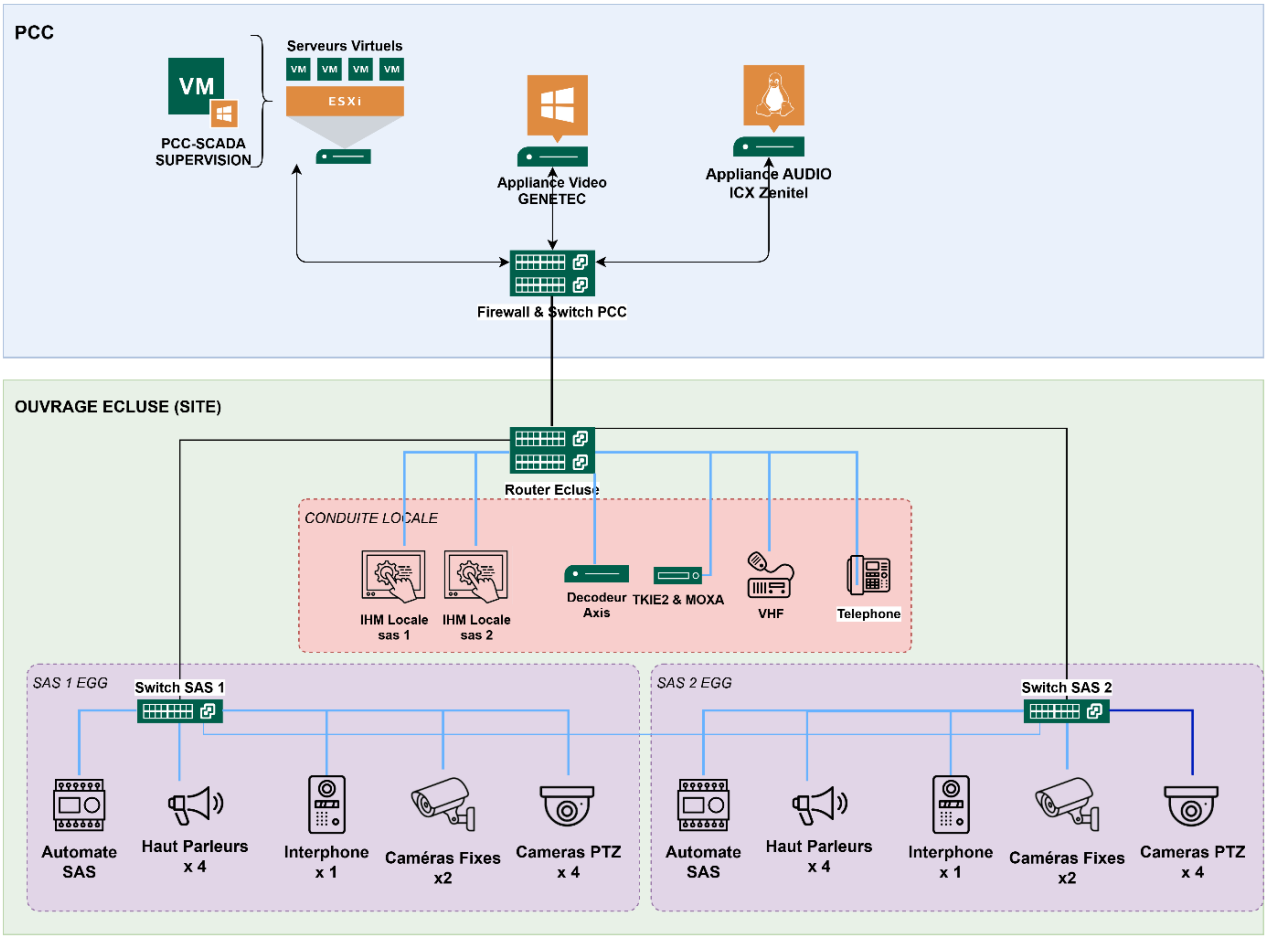


Figure 17 : Schéma d'architecture globale PCC et écluse GG

Cette architecture décrit les différentes briques techniques (audio, vidéo, radio…). Nous devons donc dans le cadre des travaux réaliser les interventions nécessaires à l'atteinte de ce standard sur chacun des sites.

Dans le cadre de ce marché, pour la modernisation des écluses de Boran-sur-Oise, le titulaire réalisera une étude visant à définir et exécuter les travaux. Il s'appuiera sur les réalisations récentes de L'Isle-Adam et de Pontoise, ainsi que sur les plans et schémas électriques fournis par VNF, dans un objectif de standardisation des équipements, dont il sera garant (à voir en annexes). Cette démarche portera notamment sur le câblage électrique, les baies informatiques, la fibre locale, le câblage des feux, le positionnement des équipements, le repérage des câbles et l'implantation des commutateurs. Le titulaire analysera en particulier le dimensionnement des cartes d'entrées/sorties automate, le choix des cartes et des ABE, ainsi que l'intégration des commutateurs de commande et des retours de défaut de feux, et assurera le contrôle de l'ensemble des modifications à réaliser.

Le standard vidéo est d'au minimum :

- **2 caméras fixes** par portes ;
- **4 cameras mobiles** par sas d'écluse / biefs.

La disposition des caméras sur une écluse GG suivant le standard est comme ci-après :

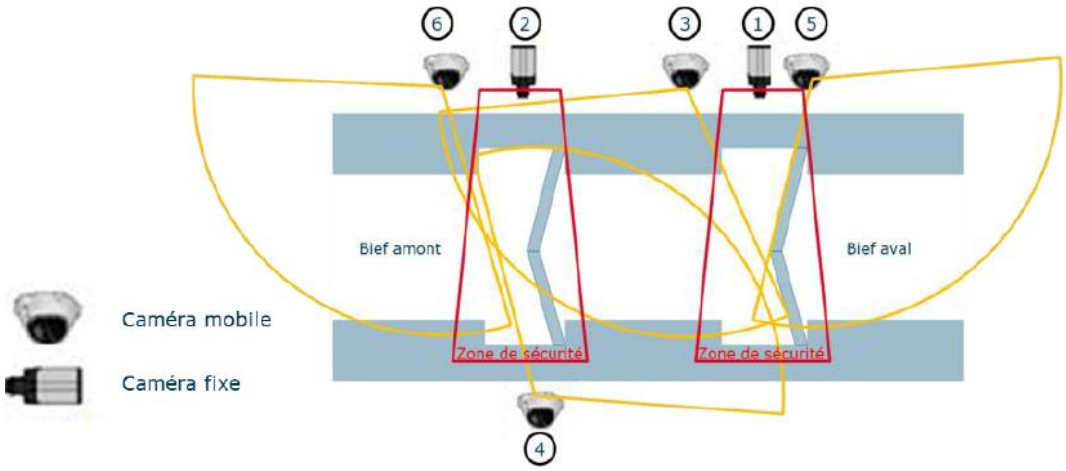


Figure 18 : Schéma du standard de la partie vidéo sur une écluse GG

NB : jusqu'à 3 caméras supplémentaires peuvent être ajoutées sur une écluse et intégrées dans le SCADA.

Le standard audio est de :

- **1 interphone** localisé à proximité du poste de commande local ;
- **4 haut-parleurs sans micro intégré**, localisés au niveau des portes et orientés vers le sas et les biefs amont et aval.

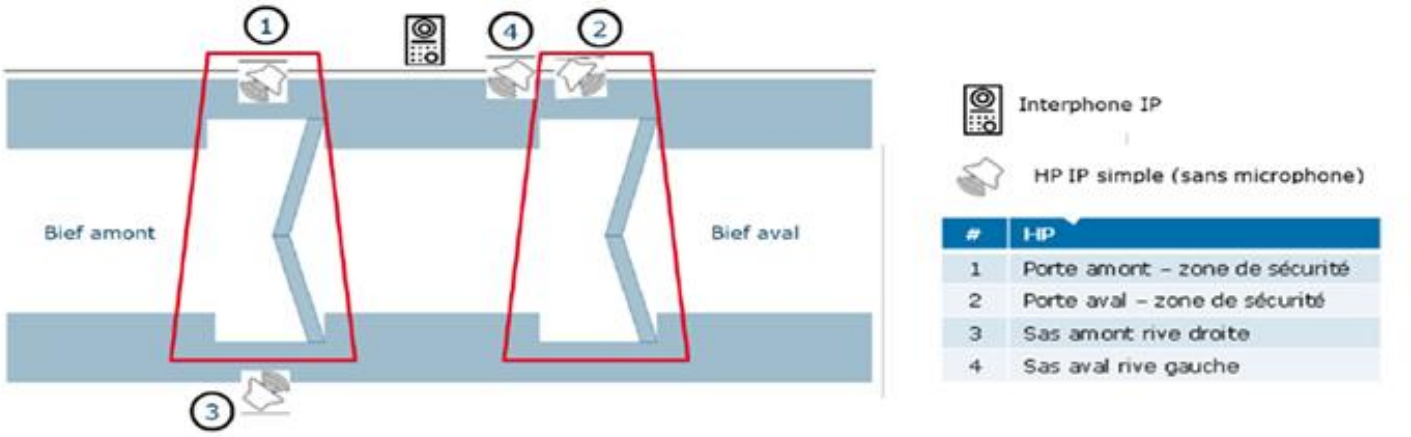


Figure 19 : Schéma du standard de la partie audio sur une écluse GG

Le standard feux est de :

- **1 feu en entrée de sas et 1 feu en sortie de sas** soit 4 par écluse (2 vers l'amont 2 vers l'aval).



Figure 20 : Schéma du standard de la partie feux de signalisation

Les feux sont présents en amont et en aval de l'écluse pour l'arrivée des bateaux et dans le sas au niveau des portes pour la sortie des bateaux

Le standard pour ce projet des barrages et passes à poissons est d'au minimum :

- **1 caméra amont** ;
- **1 caméra aval** ;
- **2 haut-parleurs** sans micro intégré, localisés en amont et en aval du barrage.



Figure 21 : Plan d'un exemple GH avec 3 caméras (points en rouge) et 2 HP (points en bleu).

NB1 : Quand des caméras ou HP supplémentaires sont nécessaires pour les besoins de l'exploitation cela sera précisé dans la description des travaux du site (exemple de 3 caméras GH en figure 21). Un maximum de 9 caméras par ouvrage peut être intégrées dans le SCADA (vision sur le pupitre GH).

NB2 : L'exploitation des écluses depuis le PCC induit le déport des commandes des barrages au PCC afin de maintenir la gestion de la ligne d'eau sans avoir à se déplacer sur les sites.

3.2.2 Description des travaux TGBT

Chaque site est équipé d'un TGBT.

Il appartiendra au titulaire d'étudier les TGBT et d'indiquer à VNF les non-conformités qui seront détectées. De plus, une partie des travaux de mise en conformité électrique a été identifiée par de précédents audit et est à réaliser (4.2.2.1 à 4.2.2.4).

Les travaux consisteront à :

- La vérification du câblage de contacts auxiliaires sur les départs pupitres pour le renvoi d'information aux automates ;
- La vérification du câblage de Protection parafoudre ;
- La vérification du câblage des protections d'alimentation des baies, des circuits ondulés et autres départs nécessaires ;

- Faire les études des calibrages des protections électriques depuis l'ouvrage jusque dans le TGBT du site. Indiquer à VNF les protections adéquates à poser dans le TGBT (disjoncteurs etc.).

Il appartient en outre au titulaire :

- De vérifier le dimensionnement des tableaux et des départs ;
- D'indiquer à VNF les modifications de câblage nécessaire ;
- D'indiquer à VNF si la fournir de coffrets métalliques est nécessaire (ils sont au minimum IP65 et de classe 2) ;
- De vérifier si une réserve de 30 % est bien disponible et de la prévoir pour les TGBT avec des travaux à effectuer.

Pour les sites ayant des travaux à faire, les tâches suivantes seront réalisées :

- Identification des disjoncteurs avec des étiquettes claires sur la façade de l'armoire ;
- Tests de continuité et d'isolement avant remise sous tension ;
- Alimentation progressive et contrôle du bon fonctionnement des circuits ;
- Validation de la télé-conduite et de l'horloge crépusculaire si présent sur site ;
- Fourniture des nouveaux schémas électriques.

Important : Les travaux devront se faire sans interrompre la navigation, soit pendant un chômage prévu soit de nuit en fonction des sites.

Les travaux des TGBT pourront être réalisés avec dévoiement des alimentations des sas afin de garantir le passage des bateaux ou pourront être réalisés hors des horaires de navigation.

Les départs secondaires d'éclairage, de chauffage et du chauffe-eau pourront rester hors tension dans la journée du basculement sous réserve de préparation et de validation auprès du STBS.

3.2.2.1 Travaux complémentaires à Andrésy

Les travaux consisteront à :

- Remplacer dans le TGBT du site les disjoncteurs mal calibrés (liste de l'audit de ce TBGT fournis en annexes) ;
- Remettre à VNF les disjoncteurs déposés.

3.2.2.2 Travaux complémentaires à Chatou

Les travaux consisteront à :

- Dépanner et remettre en service le système de détection incendie du TGBT qui est actuellement affiché en défaut.
- Dépanner et remettre en service le système de mesure du niveau de fuel restant dans le réservoir du groupe électrogène.

3.2.2.3 Travaux complémentaires à Bougival, Pontoise et Boran

Pas de travaux à prévoir.

3.2.2.4 Travaux complémentaires à L'Isle Adam

Description de l'existant :

Lors des derniers travaux sur les écluses de L'Isle-Adam, nous avons découvert que le câble d'alimentation électrique général des écluses était peut-être sous dimensionné (RVFV : 4x32mm² -> 4x70mm², longueur ~150 m). Il appartiendra au titulaire de vérifier l'existant concernant le départ de l'alimentation générale, le dimensionnement du câble et le dimensionnement du nouveau GE comme préciser ci-après.

Les travaux consisteront à :

- Effectuer une note de calcul tout en tenant compte des installations futures (caméras – HP, etc.) pour déterminer si le remplacement du câble d'alimentation est nécessaire et le dimensionnement du GE ;
- Selon les résultats de l'étude, le titulaire procédera à la mise en place du nouveau câble d'alimentation dans le cheminement prévu à cet effet. Le raccordement et le basculement (hors tension) seront réalisés en dehors des horaires de navigation ;
- Selon le résultat de la note de calcul, vérifier et modifier les 2 départs et l'asservissement des câbles barrage (existant) et écluses (nouveau) ;
- Être bien en phase avec les travaux du remplacement du GE (cf. 4.2.3).

3.2.3 Description des travaux groupe électrogène

Tous les sites sont équipés de groupes électrogènes qui sont soit communs à l'ensemble d'un ouvrage soit dédiés à une partie (par exemple un GE pour la partie écluse et un autre pour la partie GH).

Il appartient au titulaire de vérifier l'état des GE et notamment le bon fonctionnement des systèmes périphériques (par exemple jauge avec alerte à distance de fin de cuve).

3.2.3.1 Travaux à L'Isle Adam

- Se référer aux études (note de calcul en 4.2.2.2) et fournir puis installer un nouveau GE en adéquation avec les besoins des écluses du site.
- Ce GE devra pouvoir remontée tous les défauts demandés par le standard VNF au PCC de Conflans ;
- Ce GE devra être accompagné d'un inverseur automatique avec remontée d'état ;
- Effectuer le test de bon fonctionnement en présence de la maintenance et en dehors des horaires de navigation.

3.2.4 Description des travaux réseaux

3.2.4.1 Généralités

Conception des réseaux :

Le principe général est d'avoir un réseau en étoile sur chaque écluse. Le point commun/central de l'étoile est localisé dans la baie dite « ouvrage » de la cabine d'écluse.

Chaque segment de ce réseau de fibre optique monomode en étoile est relié, d'un côté aux équipements respectifs de l'écluse (caméras, HP, interphones, racks X80, …) et de l'autre, au bandeau optique installé dans la baie ouvrage. Pour relier tous ces équipements, des coffrets FO sont installés à chaque demi-têtes d'écluse. Ces coffrets FO sont reliés à une source d'alimentation 220Vac issue d'une armoire tertiaire.

L'entreprise aura soin de proposer à VNF des liaisons courtes reliées à une armoire située sur la même rive que les coffrets demi-têtes.

Dans les coffrets FO sont installés les tiroirs optiques nécessaires au déploiement du câble FO 24 brins, les disjoncteurs-différentiels (pour chaque équipement on a 1 protection disjoncteur + 1 différentiel), les convertisseurs de média, les injecteurs PoE, les alimentations 24Vdc et les TKIE, le système de chauffage et ventilation, l'éclairage internes et tous les matériels nécessaires pour les équipements connectés à la demi-tête associée (caméra, HP, interphone, rack X80 port 1 et rack X80 port 2).

L'entreprise prend en charge la fourniture de la totalité des travaux et des matériels, sauf tous les modules SFP, les convertisseurs de média et les TKIE qui seront fournis par VNF.

Quand ils existent et ne sont pas récupérables, les câbles (FO ou Cu) et les injecteurs PoE sont déposés par l'entreprise afin d'être connectés sur le nouveau réseau des coffrets FO demi-têtes.

Caractéristiques des nouveaux réseaux

Les câbles de fibres optiques installés sur les ouvrages possèdent les caractéristiques suivantes :

- Ils devront être anti-rongeurs, résistants aux chocs mécaniques et à l'immersion totale pendant plusieurs semaines (IP68K ou supérieur) ;
- Lorsqu'ils sont apparents, ces câbles sont passés sous gaine type MSB avec manchons et embouts ;
- Pour le passage de la fibre, les cheminements sont réalisés dans les caniveaux et les traversées sous-fluvial par fourreaux. Les fourreaux sont solidement fixés par des solutions non périssables (immunisés aux UV et la corrosion).

Le titulaire devra fournir :

- Les câbles ;
- Les jarretières ;
- Les bandeaux ;
- Les tiroirs de fibres optiques ;
- Les accessoires ;
- La mise en œuvre et le raccordement du matériel lié à la fibre optique, notamment sur le bandeau de distribution cuivre de la baie et dans chaque coffret fibre optique de regroupement ;
- Les raccordements ;
- La réflectométrie de tous les brins de chaque câble relié sur bandeau ;
- Les tests de réflectométries de chaque brin de fibre optique.

Les réseaux cuivre (jarretières et liaisons) sont fournis par l'entreprise et sont au minimum de catégorie 6A. Lorsque des câbles Ethernet sont posés à l'extérieur, ils circulent sous gaine type MSB avec manchons et embouts dans le but de s'immuniser contre les agressions mécaniques et les rongeurs.

Les réseaux principaux depuis la baie ouvrage jusqu'aux coffrets demi-têtes sont réalisés par une fibre monomode 24 brins. Si des jarretières de fibre optique circulent en dehors des coffrets et armoires, elle elles sont au minimum IP68, elles sont passées sous gaine métallique inoxydable avec manchons et embouts et presse étoupe caoutchouc pour protection contre le limon.

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

Si des jonctions sont nécessaires sur les câbles de fibres optiques, elles sont réalisées à l'aide d'une boite conçu pour la jonction des fibres optiques. Elle est IP68K, BPEO type T0 et posée hors Crue 1910 sur poteau.



Figure 22 : Photo d'un boitier pour une jonction FO

L'établissement des schémas est à la charge du titulaire, les plans fournis par VNF ne sont donnés qu'à titre indicatif.

Caractéristiques des baies ouvrages

Le contenu de la baie est monté et aménagé par le titulaire. Les équipements (switches, routeurs, NVR, PDU, Netbotz, etc.) fournis par VNF sont posés dans cette baie par l'entreprise conformément aux plans standards fournis par VNF.

3.2.4.2 Travaux communs aux sites de l'Oise aval

Les travaux consisteront à :

- Faire le raccordement de la liaison fibre barrage sur la baie réseau (automate, vidéo, HP) ;
- Mettre en place les POE fournis par VNF (audio et vidéo) dans les coffrets de regroupement, câbler l'alimentation et la protection électrique, le câble RJ45 et la jarretière fibre ainsi que faire le repérage des fils ;
- La mise en place des POE fournis par VNF (BAU) dans les baies réseau, câblage de l'alimentation et protection électrique, repérage des fils, câble RJ45 et jarretière fibre ;
- Le branchement d'une sortie automate vers l'allumage de l'éclairage public de l'écluse associée (pour un allumage forcé depuis le PCC) ;
- La mise à jour des plans ;
- Le tirage d'une fibre optique de la baie jusqu'à pointe île (uniquement sur les sites de l'Isle-Adam et de Pontoise).

3.2.4.3 Travaux complémentaires à Boran

3.2.4.3.1 Réseau local

Description de l'existant :

Fibre/cuivre non standard entre automate et les extensions X80 situé dans les coffrets de regroupement. À déposer après mise en service de la nouvelle communication.

Les travaux consisteront à :

- Déployer une fibre optique locale entre la baie info, et les coffrets de regroupement :

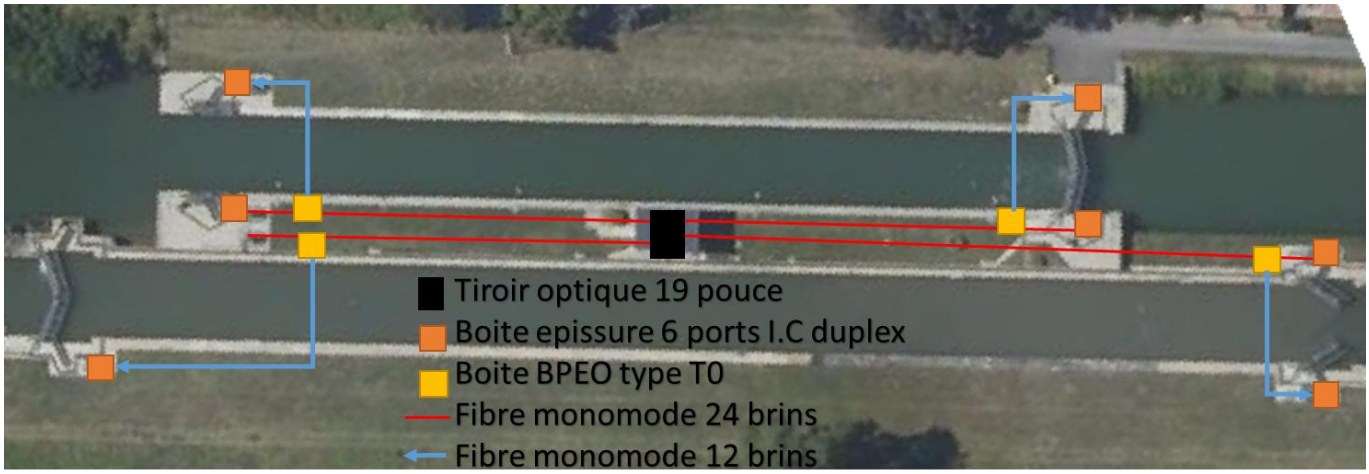


Figure 17 : Illustration du cheminement FO souhaité sur les écluses de Boran

- Fournir et faire le passage de la fibre optique monomode, anti rongeurs, armée, ainsi que les accessoires de raccordement. La jonction entre les fibres se fera à l'aide de boitier IP68 d'épissure étanche BPEO type T0 (boitier d'épissure 48 FO) à une hauteur hors crue ;
- La FO et boite de raccordement souhaités sont comme suit :

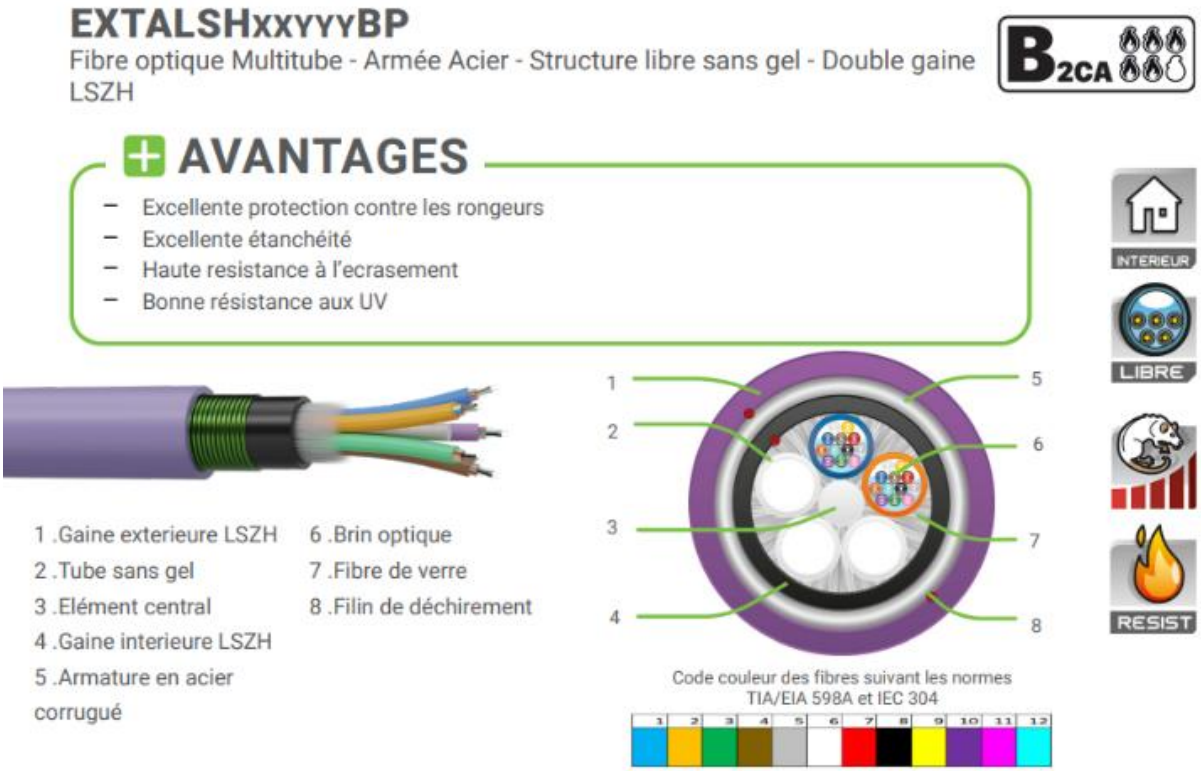


Figure 18 : Illustration du type de FO souhaité

- La fourniture, la pose et l'équipement des bandeaux optiques de la baie de brassage (bandeau 24 paires monomode LC/UPC) ;
- La fourniture, la mise en œuvre et le raccordement du matériel lié à la fibre optique, notamment sur Le bandeau de distribution cuivre de la baie et dans chaque coffret de regroupement (boite épissure 6 ports I.C duplex) ;
- Les raccordements, les tests de réflectométries des liaisons fibre et fourniture des plans et rapport de test.

3.2.4.3.2 Réseau automate & équipements

Voici un schéma qui illustre au mieux la configuration réseau souhaitée :

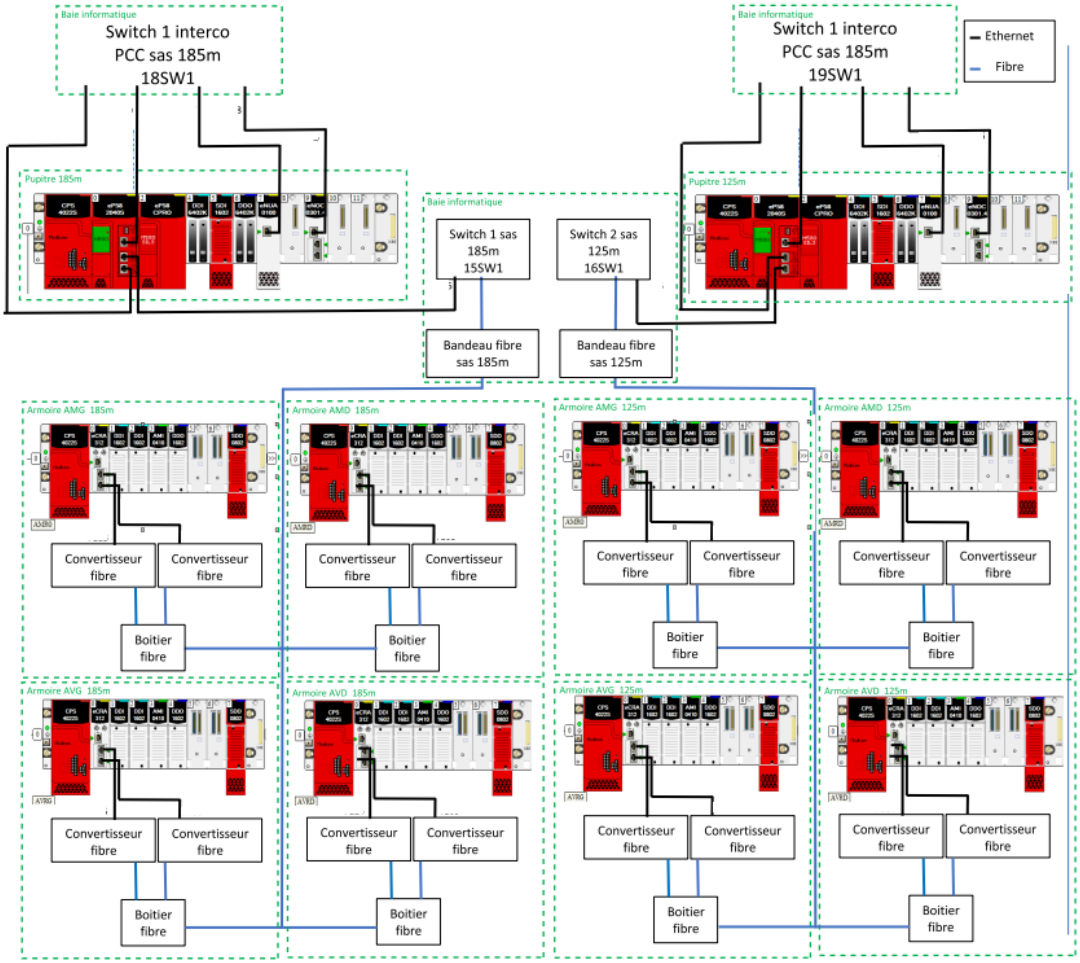


Figure 19 : Schéma « type » du réseau automatisme

Description de l'existant :

Une baie de 42 unités est installée dans la cabine d'écluse. (60 cm de largeur et 110 cm de profondeur).

VNF fournira au titulaire du marché :

- Les plans d'implantations et de raccordement des baies ;
- Les convertisseurs de media pour les automates déportés (carte CRA) avec les SFP fibre adaptés, pour les caméras, les bornes d'appel SOS et HP ;
- Les 2 PDU ;
- La réglette électrique ;
- L'onduleur et son bypass ;
- L'inverseur de source automatique.

Les travaux consisteront à :

- Fournir et installer un inverseur (Bypass) de source automatique ;
- Être présent en comment avec Schneider lors de l'activation onduleur ;
- L'installation, l'intégration et la mise en service des équipements de la baie informatique (fournis par VNF, liste ci-dessus) ;
- La fourniture, l'installation et le câblage des bandeaux fibres optiques de la baie de brassage (bandeau 24 paires monomode LC/UPC ; un pour chaque écluse) ;
- La fourniture, l'installation et le câblage du bandeau de distribution cuivre de la baie (bandeau 24 emplacements équipés de noyau cat6a RJ45) ;

- La fourniture et la réalisation de l'alimentation électrique et des protections associées de la baie informatique, en amont et en aval de l'onduleur ;
- La fourniture et la réalisation de l'alimentation et la protection des POE se trouvant dans la baie (borne SOS) ;
- La fourniture et la réalisation du brassage et des connexions des réseaux fibre optique et cuivre sur les différents équipements, conformément au plan d'adressage VNF ;
- La fourniture et le branchement des jarretières fibre monomode pour brassage dans les coffrets ;
- Installer la baie (avec porte, poignée et contacteur) avec le passage et le raccordement des câbles réseaux depuis la baie vers les différents points de la cabine : des prises RJ45 pour postes informatiques, téléphonie IP, VHF, col de cygne et des câbles réseaux par pupitre d'écluse. (Redondance Automate, IHM, eNUA, Noc etc…) ainsi que son électrification ;
- Le raccordement de la liaison fibre barrage sur la baie réseau (automate, vidéo, HP) ;
- Le repérage de l'ensemble des câbles électriques et réseaux conformément aux schémas et plans d'exécution ;

Ces travaux devront suivre les préconisations fournies par VNF, notamment en matière d'architecture réseau et de hiérarchisation des alimentations électriques.

Le titulaire aura à sa charge :

- Les liaisons Ethernet entre les coffrets et les équipements IP audio et vidéo ;
- Les liaisons entre la baie informatique et les pupitres en goulotte PVC ou autre.

Les liaisons Ethernet seront réalisées sur câbles en cuivre, résistants aux UV en extérieur, de type SFTP de catégorie 6 :

- Blindé et protégé par gaine type CAPRI à l'extérieur (BAU, HP, VIDEO) ;
- Blindé dans les locaux techniques et les cabines de commande.

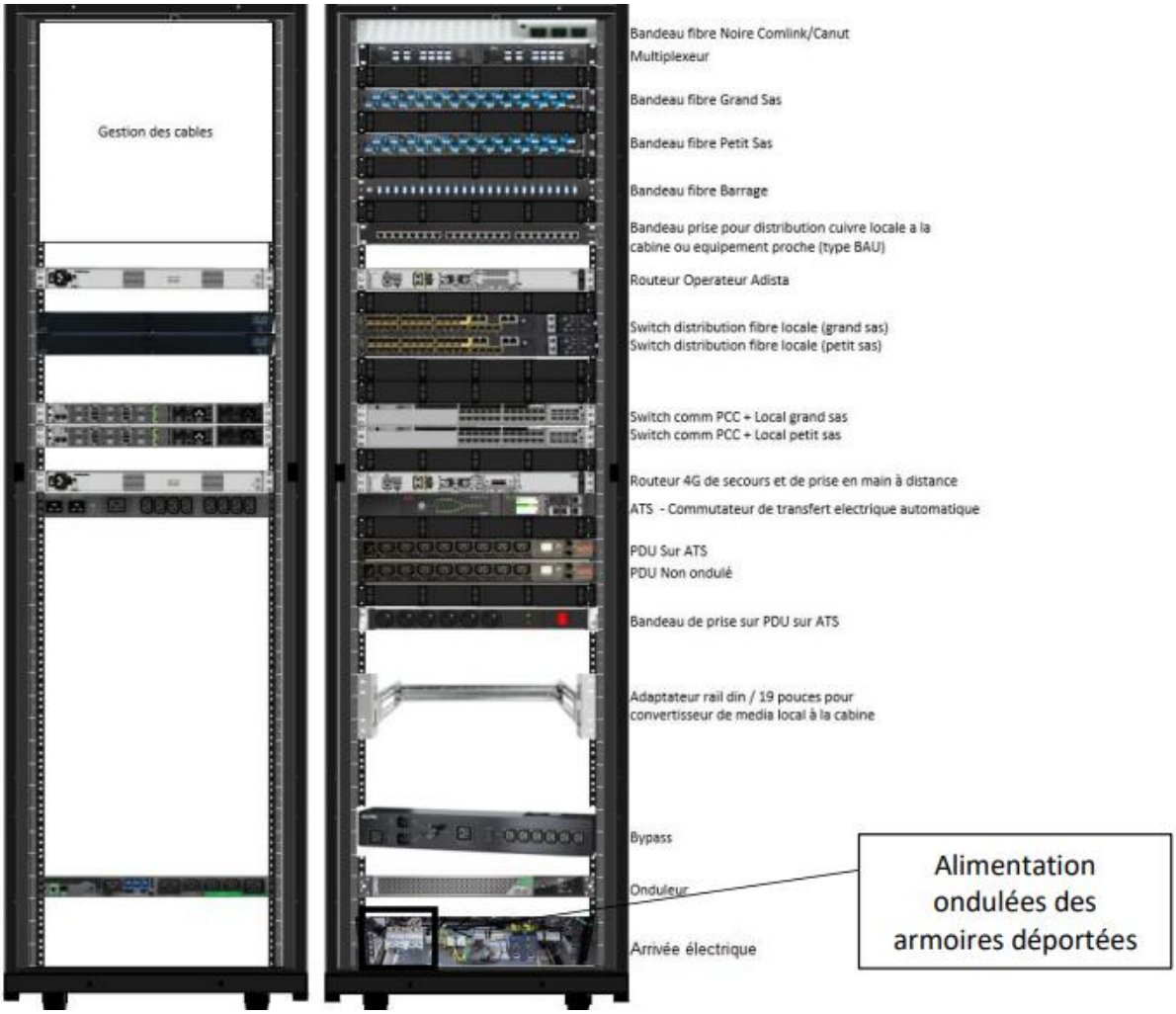




Figure 20 : Illustration des baies et photo d'une baie durcie

VNF fournira et installera lorsque la baie sera équipée des bandeaux fibre et des alimentations électriques, les équipements ci-dessous :

- Les deux switches IE 9310 avec les SFP fibre adaptés (switch noir) ;
- Les deux switches C9300 avec les SFP fibre adaptés (switch gris) ;
- Le routeur 4G ;
- Les câbles électriques permettant le branchement sur les PDU ;
- Un adaptateur Rail DIN ;
- Les jarretières cuivre nécessaire au brassage dans la baie de la cabine d'écluse ;
- Les jarretières fibre nécessaire au brassage dans la baie de la cabine d'écluse.

3.2.4.4 Travaux communs aux sites de la Seine

Pour les 3 sites du STBS, les accessoires et une baie « ouvrage » seront fournis et posés par l'entreprise à l'endroit désigné par VNF.

Les travaux consisteront à :

- Fournir et installer la baie réseau renforcée, conforme aux standards VNF
- Raccordement de la liaison fibre barrage sur la baie réseau (automate, vidéo, HP) ;
- Mise en place des POE fournis par VNF (audio et vidéo) dans les coffrets de regroupement, câblage de l'alimentation et protection électrique, repérage des fils, câble RJ45 et jarretière fibre ;

- Mise en place des POE fournis par VNF (BAU) dans les baies réseau, câblage de l'alimentation et protection électrique, repérage des fils, câble RJ45 et jarretière fibre ;
- Mise à jour des plans ;
- Tirage d'une fibre optique de la baie jusqu'aux caméras des barrages ;
- Tirage des réseaux nécessaires aux équipements audio & vidéo des écluses.

3.2.4.4.1 Travaux complémentaires à Andrésy

Description de l'existant :

Les réseaux actuels (automates, IHM, caméras, etc.) sur les écluses ne sont que partiellement conformes au réseau standard. Ces réseaux doivent être partiellement ou totalement revus afin d'obtenir une base saine et conforme au standard.

Les travaux consisteront à :

- Fournir et installer une nouvelle baie conforme au standard de VNF au niveau 3 de la cabine des écluses. Il semble nécessaire de démonter la baie avant de la transporter jusqu'au niveau 3 puis de la monter sur son lieu d'implantation. L'emplacement de la baie, désigné par VNF, est aménagé par l'entreprise afin de permettre la pose de la baie ainsi que le passage des câbles qui la relie ;
- La fourniture et la pose de tous les réseaux de câbles d'alimentation (sources secourue et non secourue). Les départs de ces deux réseaux sont à la charge du titulaire et doivent être réalisés dans le TGBT du niveau 1 de la cabine ;
- La dépose et la remise à VNF les équipements présents dans la cabine d'écluse :
    - 2 ensembles coffret + alim + switch ;
    - Le switch du local technique de l'écluse No 1.
- La dépose et la remise à VNF des réseaux existants suivants sur les écluses et dans la cabine :
    - Les câbles Ethernet (liaisons IHM, automates, switch) ;
    - Réseaux des caméras ;
    - Anciens réseaux audios et les haut-parleurs désignés par VNF ;
    - Le réseau FIPIO de l'écluse No 2 ;
    - Le réseau FIPIO de l'écluse No 1 ;
    - Les convertisseurs OZD.
- La dépose la liaison actuelle entre le switch des automates du barrage et de la passe à poisson (ce switch est conservé dans la petite baie au niveau 1 près de l'escalier) et remplacement par une nouvelle liaison qui reliera ce switch existant avec le switch standard de la nouvelle baie Ouvrages.
- La liaison réseau des caméras et HP des 2 écluses. Il faudra recâbler les caméras directement vers la cabine d'écluse et non comme l'existant (liaison caméras remontant vers le bâtiment tertiaire d'Andrésy, puis redescendant vers la cabine d'écluse) ;
- La liaison réseau des caméras et HP de la partie GH.



Figure 21 : Schéma réseau du site d'Andrésy

3.2.4.4.2 Travaux complémentaires à Chatou

Description de l'existant :

Le réseau actuel (automates, IHM, caméras, etc.) sur les écluses ne sont que partiellement conformes au réseau standard. Ces réseaux doivent être partiellement ou totalement revus afin d'obtenir une conformité au standard.

Les travaux consisteront à :

- Fournir et installer une nouvelle baie conforme au standard de VNF au niveau 0 de la cabine d'écluses en lieu et place de la baie actuelle ;
- Fournir et installer tous les réseaux de câbles d'alimentation (sources secourue et non secourue). Les départs de ces deux réseaux sont à la charge du titulaire et doivent être réalisés dans le TGBT de la cabine (voir 4.2.2.2) ;
- Déposer et remettre à VNF les équipements suivants :
    - La baie présente dans la cabine d'écluses et tous les appareils contenus ;
    - Les switches déportés sur site (4 armoires demi-têtes, armoire TGBT, armoire automate d'écluse, etc.). En substitution à ces switches, de nouvelles liaisons réseaux conformes aux standards sont posées et câblées à la baie Ouvrages ;
    - La liaison fibre présente sur site entre la baie ouvrage et les 5 armoires de l'écluse (citées ci-dessus) ;
- Fournir et installer une nouvelle fibre optique monomode pour remplacer celle déposée ci-dessus.

3.2.4.4.3 Travaux complémentaires à Bougival

Description de l'existant :

Le réseau actuel (automates, IHM, caméras, etc.) sur les écluses ne sont que partiellement conformes au réseau standard. Ces réseaux doivent être partiellement ou totalement revus afin d'obtenir une conformité au standard.

Les travaux consisteront à :

- Fournir et installer une nouvelle baie conforme au standard de VNF en lieu et place de la baie actuelle de la cabine d'écluses ;
- Fournir et installer tous les réseaux de câbles d'alimentation (sources secourue et non secourue). Les départs doivent être réalisés dans le TGBT de la cabine ;

- Déposer et remettre à VNF les équipements présents dans la cabine d'écluse : la baie et tous les appareils contenus. Sous réserve d'accord de VNF, l'entreprise soumet la réutilisation des réseaux existants dans la mesure de la conformité aux standards. Sinon, l'entreprise proposera à VNF une solution conforme ou approchante des standards.

3.2.4.5 Réseau des Feux de navigation

Les travaux consisteront à :

- Faire l'adaptation du câblage électrique ;
- Mettre en place des retours d'état des feux (défauts – carte de contrôle) ;
- Faire le bon dimensionnement et le bon choix des entrées/sorties automate ;
- Faire l'adaptation des systèmes de commande et de supervision (création de variables, défauts dans l'automate, mise à jour supervision) ;
- Faire l'intégration des équipements complémentaires et réaliser leur implantation ;
- Faire la mise à jour des plans, schéma et repère.

3.2.4.6 Réseau du barrage

La liaison de communication entre le barrage et le pupitre de commande (automate) est conçue en fibre optique multimode.

Les travaux consisteront à :

- Etudier la nécessité de modifier les coffrets inox afin de permettre la mise à disposition d'une fibre optique recentrée sur le barrage ;
- Cette fibre (renforcée) devra notamment permettre l'alimentation des caméras dômes implantées de part et d'autre des rives, ainsi que des haut-parleurs ;
- Dans ce cadre, le titulaire analysera les possibilités de réutilisation de l'infrastructure existante ;
- À ce titre, des brins de la fibre existante entre le pupitre GH et le barrage pourront être dévoyés ;
- Il devra également étudier la mise en place des alimentations électriques nécessaires ainsi que des protections associées pour les équipements PoE ;
- Un plan d'implantation ainsi qu'une étude de piquetage seront réalisés, sur le même principe que pour les caméras d'écluses, puis soumis à VNF pour validation.
- L'ensemble des équipements mis en place pour l'installation des caméras et des haut-parleurs sera en acier inoxydable, afin de garantir leur durabilité et leur adaptation à l'environnement.

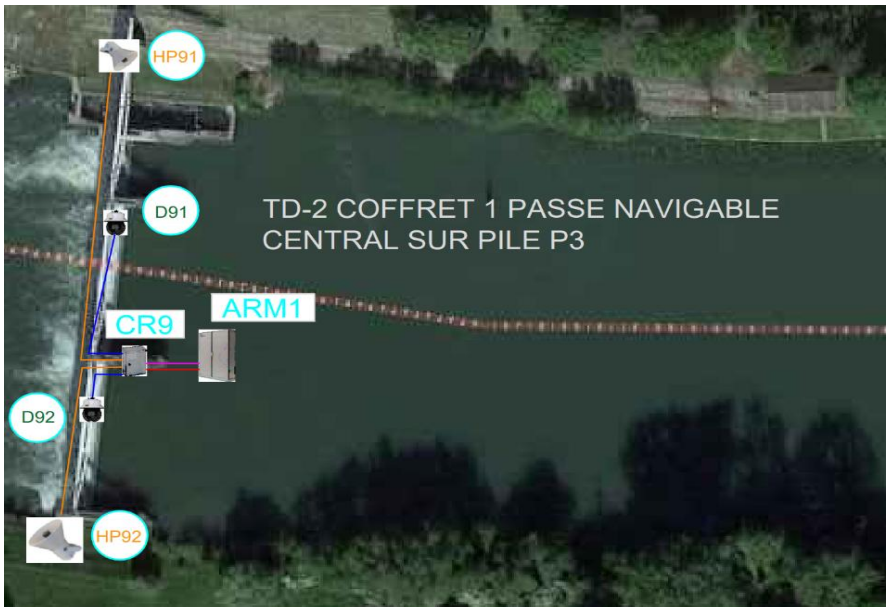


Figure 22 : Illustration d'un barrage avec ses équipements et les liens réseaux

3.2.5 Description des travaux Feux

3.2.5.1 Généralités

Tous les feux des écluses, barrages (navigables) et Pàp devront être au standard défini en 4.2.1.

Pour les barrages navigables, il sera nécessaire de remplacer les feux qui ne sont pas au standard, notamment s'ils ne remontent pas les défauts au PCC ne sont pas contrôlables à distance.

Référence des feux de navigation d'entrée d'écluse :

Les feux d'entrée de sas sont composés d'un caisson aluminium de forme triangulaire H=1400 mm et L= 1400 mm entouré d'une bande blanche de 60 mm, de trois feux Ø 300 mm, avec casquette, deux rouges et un vert, longueur d'onde 641 et 498 nm, intensité lumineuse de 700 candelas, avec leurs cartes de contrôle (vérification de l'allumage de l'optique et report de défaut).

Nota : Les caissons seront alimentés en 230 V~, tandis que les feux à LED sont en 24 V.



Figure 23 : Feu de navigation d'entrée d'écluse

3.2.5.2 Travaux sur les sites de le Seine

Description de l'existant :

Les 3 chapitres suivants concerneront les feux de navigation de l'intégralité des ouvrages d'un site (entrée et sortie de sas).

3.2.5.3 Travaux complémentaires à Andrésy

Description de l'existant :

Les Tous les automates et les IHM du site sont reliés à un seul réseau localisé à Andrésy et physiquement indépendant d'autres réseaux.

Les feux de navigation sont actuellement pilotés par un automate (de marque Phoenix Contact) dédié à cette fonction. Il est relié aux vingt feux des écluses et reçoit, par protocole ModBus TCP, les commandes d'allumages des feux par les deux automates d'écluses. Ce même automate renvoi, par ModBus TCP, aux automates d'écluses les états de marche et de défauts. Chaque feu est un module tout-inclus (contrôle et commande) compatible uniquement avec le protocole de terrain InterBus S (Phoenix Contact).

Les travaux consisteront à :

- Supprimer la connexion de l'automate des feux au réseau Ethernet des automates des écluses ;
- Poser une nouvelle liaison filaire TOR entre chaque automate de SAS et l'automate des feux afin de permettre pour chaque feu :
    - Le pilotage du feu ;
    - La remontée de son état de défaut ;
    - Les modifications logicielles sont à la charge de VNF.
- Être présent lors des tests de mise en service réalisés par VNF.

3.2.5.4 Travaux complémentaires à Bougival et à Chatou

Description de l'existant :

Il existe des feux de type Tout Ou Rien conforme au standard pour lesquels le pilotage est réalisé par l'automate du sas. Cependant l'état de défaut de chaque feu n'est pas relié.

Les travaux consisteront à :

- Fournir et poser les liaisons filaires TOR entre l'automate d'écluse et chaque feu ;
- Être présent lors des tests de mise en service réalisés par VNF.

3.2.5.5 Travaux communs aux sites de l'Oise

Description de l'existant :

Il y a des feux de navigation d'entrée et de sortie de sas sur chaque site au standard (sauf pour le site de Boran).

La supervision des feux au PCC sera réalisée dans le standard au niveau de la programmation de Panorama et de l'automate.

3.2.5.5.1 Feux de barrage

Description de l'existant :

Il faut mettre au standard les 3 sites de l'Oise.

Les travaux consisteront à :

- Fournir et installer les feux ;
- Adapter le câblage électrique ;
- Faire la mise en place des retours d'état des feux (défauts – carte de contrôle) ;
- Faire le dimensionnement et le choix des entrées/sorties automate ;
- Faire l'adaptation des systèmes de commande et de supervision (création de variables, défauts dans l'automate, mise à jour supervision) ;
- Faire l'intégration des équipements complémentaires et leur implantation ;
- Faire la mise à jour des plans, schémas et repères.

3.2.5.6 Travaux complémentaires à Boran

3.2.5.6.1 Feux de navigation de sortie de sas



Figure 24 : Feu de navigation de sortie d'écluse

Description de l'existant :

- Absence de feux de navigation en sortie de sas.

Les travaux consisteront à :

- Créer 2 feux de sortie de sas par écluse (un en amont, un en aval), pour cela il faut :
  - Fournir et installer les mâts et les supports de feux (perçage et scellement sur bajoyer) : Mâts acier galvaniser D90mm, hauteur de 3 m avec trappe de visite, bouchon et colliers. De même nature que le mâts TRAFIC « réf : 329284 » ;
  - Réaliser les cheminements de câbles ;
  - Poser les câbles (fournis par VNF) ;
  - Fournir et faire la mise à la terre du mât ;
  - Pose des feux (fourni par VNF) ;
  - Le raccordement des cartes de contrôle des feux ;
  - Le raccordement des cartes de contrôle des feux à l'automate ;
  - Intégration d'une signalisation LED sur le synoptique existant du pupitre ;
  - Réalisation des essais, incluant les tests de remontée de défaut en lien avec le nouveau programme (cahier de recette)

3.2.5.6.2 Feux de navigation d'entrée de sas

Description de l'existant :

- Il y a des feux de navigation d'entrée de sas. Ils sont dans des caissons en aluminium de forme triangulaire et sont actuellement équipés de trois feux Ø 200 mm, deux feux rouges et un feu vert, comme sur la figure 14. Ils ne sont pas équipés de carte de contrôles et le câble est à remplacer. Il est conseillé de garder les colliers existants.

Les travaux consisteront à :

- Fournir et installer les mâts et les supports de feux (perçage et scellement sur bajoyer) : mâts acier galvaniser D90mm, hauteur de 3 m avec trappe de visite, bouchon et colliers. De même nature que le mâts TRAFIC « réf : 329284 » ;
- Réaliser les cheminements de câbles ;
- Poser les câbles (fournis par VNF) ;
- Fournir et faire la mise à la terre du mât ;
- Poser les feux (fourni par VNF) ;
- Faire le raccordement des cartes de contrôle des feux aux feux ;
- Faire le raccordement des cartes de contrôle des feux à l'automate ;
- Intégrer une signalisation LED sur le synoptique existant du pupitre ;
- Réaliser les essais, incluant les tests de remontée de défaut en lien avec le nouveau programme (cahier de recette) ;

3.2.6 Avertisseurs sonores et lumineux

Il existe des avertisseurs sonores et lumineux sur les ouvrages au niveau des portes des écluses. Ils ont pour but la sécurité des personnes, en avertissant, lors de l'ouverture ou de la fermeture d'une porte, les personnes à proximité.

3.2.6.1 Travaux complémentaires à Boran

Les travaux consisteront à :

- Fournir et le remplacer les avertisseurs sonores et lumineux ;
- Fournir et le remplacer les protections existantes : disjoncteurs en 24 V= de chaque feu dans les coffrets hydrauliques ;
- Effectuer les essais de fonctionnement ;
- Régler le volume sonore ;
- Effectuer les raccordements nécessaires au bon fonctionnement de l'ensemble.

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



Figure 25 : Avertisseur sonore et lumineux

3.2.7 Description des travaux audio

3.2.7.1 Généralités

Description de l'existant :

La radio VHF et le téléphone de chaque site existant seront remplacés par du matériel IP.

Sur ROC Aval, il n'existe pas de BAU ni de HP et donc un travail commun est nécessaire.

Sur Seine Aval, chaque site est différent (voir détails ci-dessous).

Le titulaire doit installer sur les ouvrages les systèmes audio standards incluant HP, BAU et VHF ; ceci conformément aux quantités et aux positions standards désignées par VNF. Il doit connecter ces équipements aux coffrets FO des demi-têtes jusqu'au switch de la baie ouvrage. Les réseaux et équipements audios non conformes aux standards seront déposés et évacués par l'entreprise.

Les matériels suivants sont déposés proprement et remis à VNF : HP et BAU de Chatou et Bougival ainsi que les VHF des trois sites du STBS concernés par les travaux (Andrésy, Chatou et Bougival). L'entreprise a également en charge l'adaptation des VHF (connectiques, prises, tous les câbles, etc.) afin d'être alimentés en électricité, reliée à la baie ouvrage et raccordée à l'antenne existante. Si des tranchés sont nécessaires (pas de câble apparents), le titulaire prend en charge la création de ces tranchées. La création des alimentations électriques est également à la charge du titulaire.

Les travaux consisteront à :

- Démonter proprement le matériel obsolète et le remettre à VNF, en vue d'une réutilisation du matériel et des installations ;
- Installer et raccorder le téléphone IP ainsi que la radio VHF IP fournis par VNF :
  - La radio VHF et le téléphone seront installés sur le bureau de l'éclusier dans la cabine en lieu et place de l'existant ;
- Installer et raccorder les interphones & haut-parleurs fournis par VNF, en suivant les standards d'implantation de VNF ;
- Tester les équipements ;

- Assister la DSIN le jour des tests des équipements audios de chaque site pour assurer le bon fonctionnement de bout en bout.

En amont, le plan d'adressage IP du téléphone, de la radio VHF, des BAU et des haut-parleurs sera produit et fourni par VNF.

La configuration réseau sera descendue par VNF dans les équipements. Le paramétrage de ces équipements sera fait par VNF.

VNF fournira les matériels ci-dessous :

- Le téléphone IP : Alcatel ALE-300 (PoE) + Clavier ALE-100 ;

- La radio VHF IP : Kenwood NX-3720-E (db15) avec module IP TKIE-2 (PoE) + nPort MOXA 5110 (non-PoE).

3.2.7.2 Travaux communs aux sites de l'Oise

3.2.7.2.1 Borne d'appel d'urgence (BAU)

Description de l'existant :

Il n'existe pas de BAU.

Les travaux consisteront à :

- Réceptionner les équipements fournis par VNF à savoir :
  - Les injecteurs POE (à installer et câbler par l'entreprise dans la baie réseau) ;
  - Les BAU (interphones) : Zenitel TCIS-2 (PoE) ;
- Fournir et poser des poteaux carrés (80mm x 80mm) inox de hauteur 2m à l'emplacement le plus idéal en accord avec VNF ;
- Poser et installer une BUA par sas ;
- Poser et installer des injecteurs POE dans la baie réseau ;
- Fournir et poser les câbles ainsi que réaliser les branchements des BAU ;
- Faire les raccordements à la baie réseau en cabine ;
- Fournir et poser un panneau « SOS » au droit des interphones.



Figure 26 : Photo d'une BAU avec un panneau type S.O.S.

3.2.7.2.2 Haut-Parleur écluses

Description de l'existant :

Il n'y a pas de HP au standard, l'existant sur le site de Boran doit être déposé. Le plan d'adressage IP des haut-parleurs sera produit et fourni par VNF.

Les travaux consisteront à :

- Réceptionner les équipements fournis par VNF à savoir :
  - HP-30 (PoE) ;
  - Module IP TKIE-2 (PoE) ;
- Réaliser un plan d'implantation et de piquetage des haut-parleurs sur la base des standards VNF ;
- Réaliser les schémas de raccordement électrique ;
- Une fois les 2 points précédents validés (prérequis) le titulaire devra :
  - Installer les haut-parleurs ;
  - Fournir et poser les câbles ainsi que faire les branchements aux coffrets de regroupement ;
  - Procéder au réglage des équipements et en faire leur test ;
- Assister la DSIN le jour des tests des équipements audios de chaque site pour assurer le bon fonctionnement de bout en bout.

3.2.7.2.3 Haut-Parleur barrage

Description de l'existant :

Il n'existe pas de HP. Le plan d'adressage IP des hautparleurs sera produit et fourni par VNF.

VNF fournira deux haut-parleurs par barrage avec ampli intégré.

Les travaux consisteront à :

- Réceptionner les équipements fournis par VNF à savoir :
  - HP-30 (PoE) ;
  - Module IP TKIE-2 (PoE) ;
- Réaliser un plan d'implantation et de piquetage des HP sur la base des standards VNF ;
- Réaliser les schémas de raccordement électrique ;
- Une fois les 2 points précédents validés (prérequis) le titulaire devra :
  - Installer les haut-parleurs ;
  - Fournir et poser les câbles ainsi que faire les branchements aux coffrets de regroupement ;
  - Procéder au réglage des équipements et en faire leur test ;
- Assister la DSIN le jour des tests des équipements audios de chaque site pour assurer le bon fonctionnement de bout en bout.

NB : Les haut-parleurs seront fixés d'une rive à l'autre, à chaque extrémité des passerelles.

3.2.7.3 Travaux communs à Boran, Pontoise et l'Isle Adam

Les travaux consisteront à :

- Prévoir les tranchées pour le tirage de câbles et massif.

3.2.7.4 Travaux à Andrésy

Description de l'existant :

Il reste quelques équipements audios et des câbles d'installations désaffectés.

Les travaux consisteront à :

- Déposer et évacuer les matériels et réseaux actuels ;
- Poser et raccorder au coffret FO associé, tous les haut-parleurs, interphones et VHF en conformité au standard VNF et aux emplacements désignés. Noter que les quantités des matériels audios peuvent être différents des quantités existantes sauf VHF (voir DE).

3.2.7.5 Travaux à Bougival

Description de l'existant :

Des HP et BAU numériques existent et ont été mis en service en 2021. Ils ne sont pas compatibles avec les équipements standards.

Les travaux consisteront à :

- Déposer et remettre à VNF les haut-parleurs et BAU existants. S'ils sont compatibles, les réseaux audios actuels sont réutilisés ;

- Poser et raccorder au coffret FO associé, tous les HP, BAU et VHF en conformité au standard VNF et aux emplacements désignés. Noter que les quantités des matériels audios peuvent être différents des quantités existantes sauf VHF (voir DE).

3.2.7.6 Travaux à Chatou

Description de l'existant :

Des HP et BAU numériques existent et ont été mis en service en 2021. Ils ne sont pas compatibles avec les équipements standards.

Les travaux consisteront à :

- Déposer et remettre à VNF les haut-parleurs et BAU existants. S'ils sont compatibles, les réseaux audios actuels sont réutilisés ;
- Poser et raccorder au coffret FO associé, tous les HP, BAU et VHF en conformité au standard VNF et aux emplacements désignés. Noter que les quantités des matériels audios peuvent être différents des quantités existantes sauf VHF (voir DE).

3.2.8 Description des travaux vidéo

3.2.8.1 Généralités et travaux communs à la Seine et à l'Oise

Le titulaire doit installer sur les ouvrages les systèmes vidéo : caméras et leurs SD card, NVR et joysticks, conformément aux quantités et standards VNF et aux positions désignées.

Il relie ces équipements afin de les connecter aux coffrets FO des demi-têtes et jusqu'au switch de la baie ouvrage.

Les réseaux vidéo non conformes à l'architecture en étoile standard sont déposés et évacués par le titulaire. Les matériels suivants sont déposés proprement et remis à VNF : serveur vidéo et accessoires du niveau 2 de la cabine des écluses.

Si des tranchés sont nécessaires (pas de câble apparents), le titulaire prend en charge la création de ces tranchées ainsi que la création des alimentations électriques.

Ci-dessous, le schéma de la fonction occupée par chacune des caméras du standard vidéo :

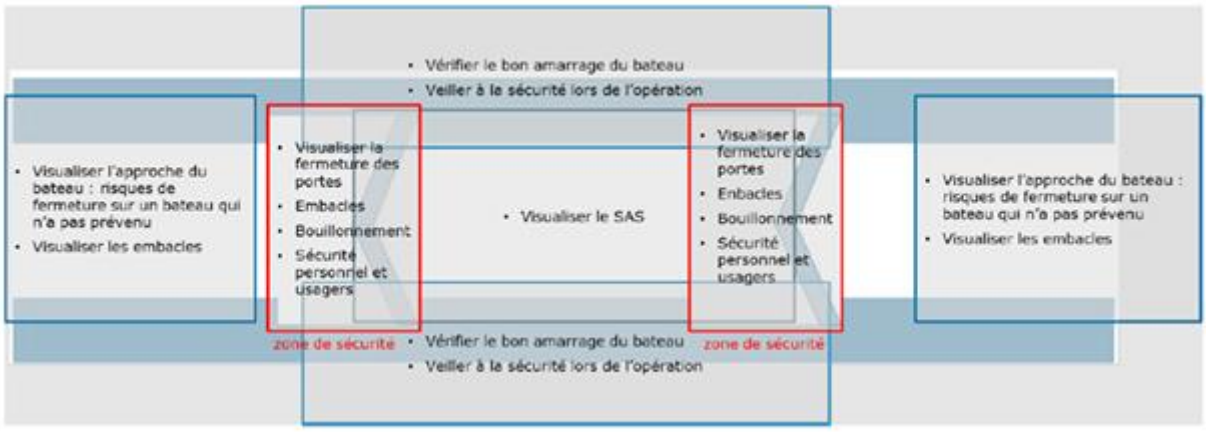
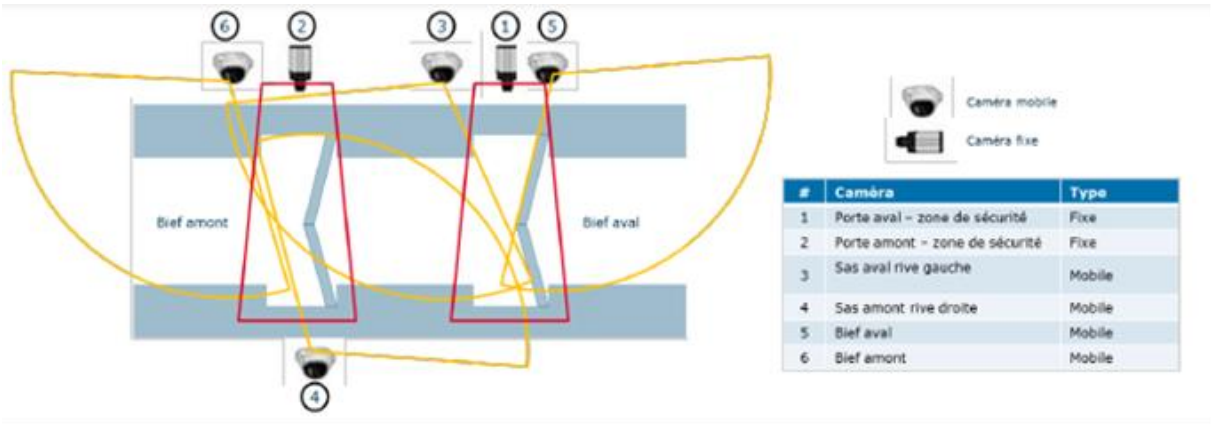


Figure 27: Schéma explicatif des fonctions occupées par les caméras du standard.

Les caméras suivantes devront être installées sur chaque écluse compte tenu des zones à visualiser pour garantir la mise à disposition pour l'agent d'exploitation au PCC d'images pertinentes et suffisantes :

- 1 caméra fixe intégrant une fonction de zoom et grand angle permettant la visualisation de chaque face de la porte amont, plus l'observation d'un incident sur la zone ;
- 1 caméra fixe intégrant une fonction de zoom et grand angle permettant la visualisation de chaque face de la porte aval ;
- 2 caméras dômes mobiles implantée sur deux rives et deux portes opposées intégrant une fonction de zoom permettant la visualisation de l'ensemble des deux bajoyers et du sas, plus l'observation d'un incident sur la zone ;
- 1 caméra dôme mobile intégrant une fonction de zoom permettant la visualisation de l'ensemble des deux berges et de leur chemin de halage du bief amont, plus l'observation d'un incident sur la zone ;
- 1 caméra dôme mobile intégrant une fonction de zoom permettant la visualisation de l'ensemble des deux berges et de leur chemin de halage du bief aval, plus l'observation d'un incident sur la zone ;

Pour rappel, les 6 caméras seront fixées sur des mâts positionnés près de chaque porte d'écluse suivant le principe du schéma récapitulatif ci-dessous :



#	Caméra	Type
1	Porte aval – zone de sécurité	Fixe
2	Porte amont – zone de sécurité	Fixe
3	Sas aval rive gauche	Mobile
4	Sas amont rive droite	Mobile
5	Bief aval	Mobile
6	Bief amont	Mobile

Figure 28 : Schéma récapitulatif des caméras sur une écluse GG

Les travaux consisteront à :

- Réaliser le piquetage vidéo en lien avec les équipes maintenance et l'exploitation ;
- Réaliser et fournir un carnet de vues associé à chaque caméra ;
- Réaliser un plan d'implantation du piquetage, il permettra de déterminer le nombre de mâts ;
- Dimensionner les besoins en équipements ;
- Reporter chaque mât sera sur le plan avec les caméras associées ;
- Nommer chaque caméra sera selon le modèle de nommage fournit ;
- Soumettre tous les documents pour validation à VNF.

3.2.8.2 Travaux communs aux sites de l'Oise aval

3.2.8.2.1 Caméras

Description de l'existant :

Il existe des caméras analogiques, non repris par le standard. Celle-ci seront déposées dans le cadre de ce marché.

Les nouvelles caméras ainsi que les crosses seront fournies par VNF.

Les travaux consisteront à :

- Poser et installer les caméras fixe et à dôme IP sur leurs mâts (voir 4.2.8.2.2) ;
- Fournir les câbles réseau et les connecteurs (y compris pour les écrans & PC en cabine) ;
- Fournit le câblage et faire les raccordements au coffret de regroupement ;
- Faire l'installation au niveau du bureau, en cabine d'écluse ;
- Faire le câblage (réseau & électrique) ;
- Faire le réglage et la configuration ;
- Assister la DSIN le jour des tests des écrans (1 écran pour chaque pupitre) ;
- Faire les réglages et la réception des équipements et installations pour le contrôle des vues (solution complète en local) ;
- Assister la DSIN le jour des tests de la solution complète en local ;
- Pour les caméras en pointe-île :
    - Tirer une fibre optique monomode armée ;
    - Mettre en place un coffret inox comprenant l'arrivée de la fibre, une alimentation et protection pour l'alimentation d'un POE et le câblage vers la caméra ;
- 1 caméra dôme mobile intégrant une fonction de zoom permettant la visualisation en amont de la pointe île de l'écluse de Pontoise ;

- 1 caméra dôme mobile intégrant une fonction de zoom permettant la visualisation en amont de la pointe île de l'écluse de L'Isle-Adam.

3.2.8.2.2 Mâts

Description de l'existant :

Il n'y a pas d'existant, le titulaire doit tout installer.

Les travaux consisteront à :

- Réaliser une note de calcul de stabilité soumise au maître d'œuvre ;
- Fournir les mâts ;
- Faire la mise à la terre ;
- Fixer les mâts ;
- Réaliser les saignées nécessaires au passage des câbles ;
- Si nécessaire (existant inutilisable), création d'un massif et fourreau (pour la pointe île amont de l'Isle Adam et de Pontoise).

Le titulaire prévoira aussi la fourniture de :

- 1 plates-forme individuelle roulante télescopique avec une hauteur de travail de 3m55 à 4m30 (type XT9 PERFORM) pour la maintenance des caméras.

Les mâts seront tubulaires, en acier galvanisé d'une hauteur de 4.2 m, respectant les contraintes vibratoires de la norme NF EN 60068.2-6.

Fabricant du mât : TECHNIMAST ou équivalent.

Référence : TUBOPROTECT ;

Diamètre : 150 mm ;

Epaisseur : 4,5 mm ;

Semelle plane à 8 goussets de renforcement vidéo et d'entraxe 300 x 300 mm ;

Finition galvanisée à chaud selon EN ISO 1461 ;

Les mâts seront équipés d'une trappe de visite en bas et d'un bouchon de tête.

Ils seront fixés sur les bajoyers (ou massif) selon les préconisations du fournisseur des mâts. Les goujons d'ancrages ou les tiges filetées devront être en inox.



Figure 29 : Mât vidéo

3.2.8.2.3 Caméras partie GH

Les caméras des barrages et passes à poissons seront également à installer sur tous les sites en dehors de Boran sur Oise (site déjà équipé). La fourniture par VNF des caméras est prévue.

Compte tenu des zones à visualiser pour garantir la mise à disposition pour l'agent d'exploitation d'images pertinentes et suffisantes, l'installation comprendra :

- 2 caméras dômes mobiles implantée sur deux rives opposées, une vers l'amont et la seconde vers l'aval, intégrant une fonction de zoom permettant la visualisation de l'ensemble des clapets et passe à poisson, plus l'observation d'un incident sur la zone amont ou aval.

Les travaux consisteront à :

- Etudier la nécessité de modifier ou d'ajouter des coffrets inox afin de permettre la mise à disposition d'une fibre optique recentrée sur le barrage. Cette fibre (renforcée) devra notamment permettre l'alimentation des caméras dômes implantées de part et d'autre des rives, ainsi que des haut-parleurs ;
- Analyser, dans ce cadre, les possibilités de réutilisation de l'infrastructure existante ;
- À ce titre, des brins de la fibre existante entre le pupitre GH et le barrage pourront être dévoyés ;
- Etudier la mise en place des alimentations électriques nécessaires ainsi que des protections associées pour les équipements PoE ;
- Réaliser un plan d'implantation ainsi qu'une étude de piquetage, sur le même principe que pour les caméras d'écluses, puis les soumettre pour validation à VNF ;
- Installer sur leurs mâts les caméras à dôme mobiles implantées sur les deux rives opposées, une vers l'amont et une vers l'aval, intégrant une fonction de zoom permettant la visualisation de l'ensemble des clapets et passe à poisson, plus l'observation d'un incident sur la zone amont ou aval ;
- Fournir les câbles réseau ainsi que les connecteurs et faire le câblage au coffret de regroupement ;

NB : L'ensemble des équipements mis en place pour l'installation des caméras et des haut-parleurs sera en acier inoxydable, afin de garantir leur durabilité et leur adaptation à l'environnement.

Ci-après un plan d'illustration de l'implémentation des équipements.



Figure 30 : Plan illustratif de l'implémentation des équipements GH

3.2.8.3 Travaux communs aux sites de la Seine

Description de l'existant :

Il existe 4 mats sur chaque écluse des sites suivants : Andrésy, Chatou & Bougival.

Les mats à ajouter auront les mêmes caractéristiques que ceux de l'Oise (cf. 4.2.7.2.2).

NB : Il appartient au titulaire lors de ses études de vérifier que les mâts existants sont au bon endroit et répondent aux standards VNF. Sinon, le titulaire devra en informer VNF.

3.2.8.4 Travaux sur le site d'Andrésy

Description de l'existant :

Toutes les caméras des écluses (2 x 4) et du barrage (1) sont reliées point à point vers un serveur vidéo existant au niveau 2 dans la cabine des écluses.

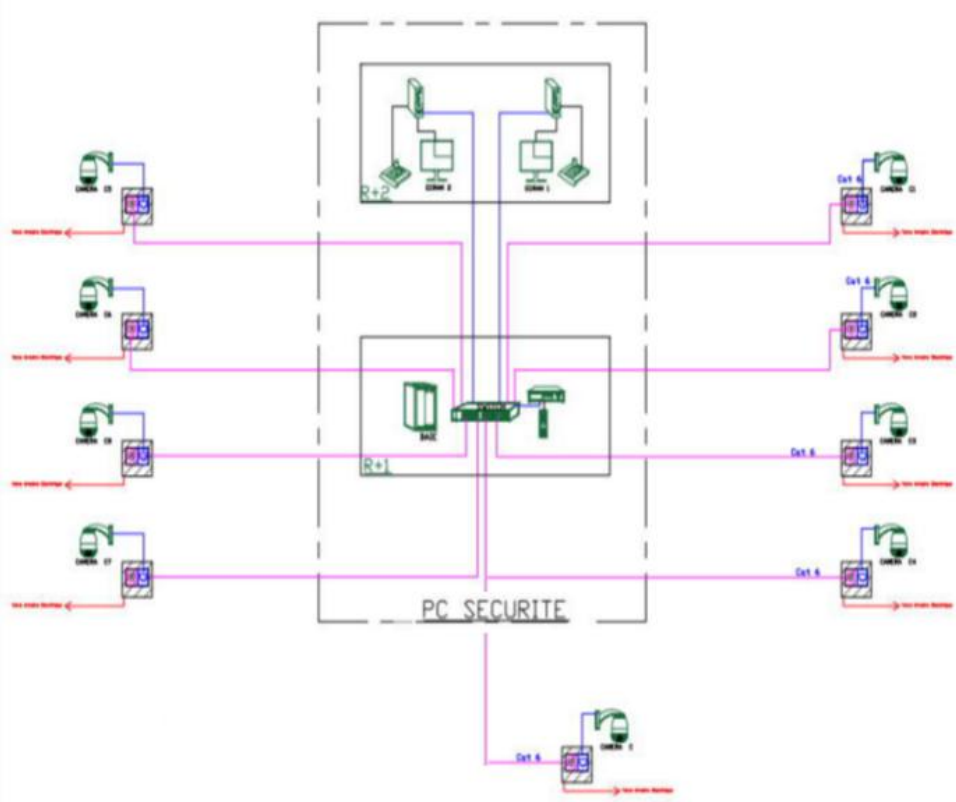


Figure 31: Schéma représentatif de l'installation existante sur le site d'Andrésy

Une caméra analogique non utilisée est restée en place sur le garde-corps côté aval de la passerelle du barrage proche de la passe à poissons (cf. figure 21).

Les travaux consisteront à :

- Déposer la caméra analogique existante sur la passerelle du barrage ainsi que ses câbles ;
- Déposer et remettre à VNF :
  - Les PC ;
  - Les moniteurs-claviers-souris ;
  - Les joysticks ;
  - Le coffret existant au niveau 2 contenant un switch, une alimentation et des modules ADAM ainsi que tous les accessoires et les câbles associés ;
- Poser et relier à la baie ouvrage les nouveaux joysticks fournis par VNF ;

- Raccorder les écrans existants au nouveau NVR posé dans la baie par le titulaire ;
- Installer et raccorder, pour chaque écluse :
    - Deux caméras fixes conformes au standard, qui seront fournis par VNF, en les installant sur les mâts de caméras existants. Ceci afin d'obtenir la configuration standard de six caméras pour une écluse ;
- Relier toutes les caméras au nouveau coffret FO du réseau de l'écluse associée et faire la mise sous tension ;
- Effectuer les tests en local des six caméras du standard de chaque écluse.
- Remettre à VNF un cahier de recette pour chacune des caméras ;
- Relier la caméra du barrage (sur la pointe-île amont) au switch de la baie ouvrage ;
- Relier la caméra de la passe à poisson au switch de la baie ouvrage :
    - Si les études réalisées préalablement par le titulaire en indique la nécessité, les nouvelles tranchées sont à la charge du titulaire ;
- Installer la caméra fournis par VNF sur mât en aval du barrage :
- Alimenter et relier au réseau de la baie cette caméra ;
- Si les études réalisées préalablement par le titulaire en indique la nécessité, le massif de béton du mât est à la charge du titulaire.

3.2.8.5 Travaux sur le site de Bougival

Description de l'existant :

Les 4 caméras de l'écluse et la caméra amont du barrage (côté Port-Marly) sont reliées point à point vers un serveur vidéo existant au niveau 2 dans la cabine d'écluses.

Les travaux consisteront à :

- Déposer et remettre à VNF :
    - Les PC ;
    - Les moniteurs-claviers-souris ;
    - Les joysticks ;
    - Tous les accessoires et les câbles associés ;
- Poser et relier à la baie ouvrage les nouveaux joysticks fournis par VNF ;
- Raccorder les écrans existants au nouveau NVR posé dans la baie par le titulaire ;
- Installer et raccorder sur l'écluse deux caméras fixes conformes au standard, qui seront fournis par VNF, en les installant sur les mâts de caméras existants. Ceci afin d'obtenir la configuration standard de six caméras pour une écluse ;
- Déposer le réseau et l'alimentation de la caméra amont du barrage (côté Port-Marly) ;
- Installer un nouveau réseau et une nouvelle alimentation pour cette caméra :
    - Si les études réalisées préalablement par le titulaire en indique la nécessité, la nouvelle tranchée est à la charge du titulaire ;
    - L'alimentation est localisée dans l'armoire TGBT du barrage. Le réseau circule en sous-fluvial, depuis la caméra jusqu'à l'armoire du bardeur située en culée rive droite dans le barrage. Puis le réseau réutilise le câble terrestre FO existant pour être reliée au switch de la baie ouvrage de la cabine d'écluses ;
- Installer la nouvelle caméra aval au barrage (fournis par VNF) :
    - Si des tranchées sont nécessaires, elles sont à la charge du titulaire ;
    - Elle est reliée à la cabine des écluses en réutilisant le câble FO existant en culée rive droite dans le barrage ;
- Fournir et installer le nouveau mât pour cette caméra ;
- Relier toutes les caméras du standard à la nouvelle baie ouvrage et les mettre sous tension ;
- Effectuer les tests en local des caméras ;
- Remettre à VNF un cahier de recette pour chacune des caméras.

3.2.8.6 Travaux complémentaires à Chatou

Description de l'existant :

Les 4 caméras de l'écluse et la caméra amont du barrage sont reliées point à point vers un serveur vidéo existant au niveau 2 dans la cabine des écluses.

Les travaux consisteront à :

- Déposer et remettre à VNF :
  - Les PC ;
  - Les moniteurs-claviers-souris ;
  - Les joysticks ;
  - Tous les accessoires et les câbles associés ;
- Poser et relier à la baie ouvrage les nouveaux joysticks fournis par VNF ;
- Raccorder les écrans existants au nouveau NVR posé dans la baie par le titulaire ;
- Installer et raccorder sur l'écluse deux caméras fixes conformes au standard, qui seront fournis par VNF, en les installant sur les mâts de caméras existants. Ceci afin d'obtenir la configuration standard de six caméras pour une écluse ;
- Relier toutes les caméras du standard à la nouvelle baie ouvrage et les mettre sous tension ;
- Effectuer les tests en local des caméras ;
- Remettre à VNF un cahier de recette pour chacune des caméras ;
- Relier et alimenter la caméra amont du barrage actuelle au nouveau switch de la baie ouvrage ;
- Installer la nouvelle caméra aval au barrage (fournis par VNF) sur un nouveau mât :
  - Si des tranchées sont nécessaires, elles sont à la charge du titulaire ;
  - Elle est reliée à la cabine des écluses en utilisant un câble FO fournit et tirée par le titulaire ;
- Fourniture et pose d'un nouveau mât pour cette caméra ;
- Effectuer les tests en local des caméras ;
- Remettre à VNF un cahier de recette pour chacune des caméras.

3.2.9 Description des travaux automatisme

Description de l'existant :

Les 6 sites sont tous automatisés, les sites de l'Oise ayant été récemment modernisés ils sont proche du standard dans l'ensemble.

Tous les sites de la Seine disposent actuellement d'IHM permettant un contrôle en local. Les 3 sites (6 sas) restent avec les IHM actuels (Magelis) et utilisent Pro-Face au protocole OPC-UA (standard STBS).

Les travaux consisteront à :

- Ajouter des casquettes sur les centrales hydrauliques de tous les sites de l'Oise et de la Seine pour la protection des équipements conformément à la demande des ST. Ces auvents de protection inox sur les coffrets seront équivalents au NSYTX3020.

Précision :

Un système de gestion technique du bâtiment sera installé ultérieurement.

Dans le cadre du marché, il a été décidé de collecter toutes les entrées/sorties des différents systèmes et les centraliser dans une armoire qui sera installée dans la salle serveur.

Cette armoire sera dimensionnée pour recevoir ultérieurement un automate et des accessoires.

L'armoire GTB recevra les informations entrantes et sortants des systèmes suivants :

- Climatisation bâtiment,
- Climatisation local serveur,
- SSI bâtiment,
- Systèmes d'extinction du feu par injection de gaz,
- Contrôle d'accès,
- Groupe électrogène,

- Onduleurs et système de transfert de charge statique.

De plus chaque système sera dans la mesure du possible monitoré via un port Ethernet. Des câbles entre les différents matériels et installations devront être passés jusqu'à un bandeau de prises dans une baie informatique.

3.2.9.1 Travaux complémentaires à Boran

Les travaux consisteront à :

Pour le pupitre de commande :

- Fournir, installer et câbler un commutateur Local / PCC ;
- Fournir, installer et câbler un commutateur Mode maintenance / 0 ;
- Fournir, installer et câbler des modules ABE et des relais pour les nouvelles entrées/sorties (alimentation et défauts des feux, éclairage extérieur piloté par automate, LED synoptique, réarmement, AU, AC etc.) ;
- Fournir et installer les borniers de connexion ;
- Modifier le câblage des circuits d'arrêt d'urgence et de réarmement (chaîne de sécurité) ;
- Repérer l'ensemble des conducteurs conformément aux schémas et plans ;
- Déposer les câbles et composants obsolètes et les remettre à VNF.

C'est ensuite le CDS qui prendra à sa charge les activités suivantes :

- Création de la table d'échange pour le fonctionnement avec nouveau code automate standard de VNF ;
- Modification de l'IHM afin d'intégrer les évolutions du programme automate, en cohérence avec les installations existantes (notamment Pontoise et L'Isle-Adam : gestion de l'égalité de niveau, etc.) ;
- Le titulaire devra être en Assistance jusqu'à la fin de la période de chômage pour assurer le bon fonctionnement de bout en bout.

Coffrets de regroupement :

- Réaliser, mettre à jour des schémas électrique des coffrets et l'implantation du matériel ;
- Fourniture et création d'une alimentation électrique 230 V secourue depuis l'onduleur de la baie réseau de l'écluse jusqu'aux coffrets hydrauliques (câble armé type RVFV, gaine MSB).
- Installation d'équipements PoE pour les systèmes audio, vidéo et les communications (notamment architecture X80 fibre : redondée), incluant l'alimentation et les protections électriques associées. (Les POE seront fournis par VNF)
- Fourniture des jarretières RJ45 et fibre monomode ainsi que leurs branchements sur les équipements HP, vidéo, etc.
- Repérage de l'ensemble des câbles électriques et réseaux conformément aux schémas et plans.

Armoire Automates :

- Adaptation de la configuration de l'automate afin de la rendre conforme aux installations de référence de Pontoise et L'Isle-Adam
- Fourniture, installation et câblage d'une carte d'entrées de sécurité (safety)
- Fourniture, installation et raccordement au réseau d'une carte NUA à ajouter par pupitre ;
- Déplacement et réimplantation de la carte NOC ;
- Réalisation des tests d'entrées ;
- Réalisation des tests de sorties en collaboration étroite sur place avec le CDS de VNF.

C'est ensuite le CDS qui prendra à sa charge les activités suivantes :

- Descente de la configuration réseau dans les équipements conformément au plan d'adressage IP fourni par VNF ;
- Mise en œuvre du programme standard automate en coordination avec le CDS VNF, ainsi que les essais et les adaptations de « dernier kilomètre » ;
- Élaboration d'un cahier de recette (défauts, modes de fonctionnement, entrées/sorties) ;
- Le titulaire devra être en Assistance jusqu'à la fin de la période de chômage pour assurer le bon fonctionnement de bout en bout.

3.2.9.2 Travaux complémentaires à Pontoise et à l'Isle Adam

Il n'y a pas de travaux à prévoir sur ces sites.

3.2.9.3 Travaux complémentaires à Andrésy

Description de l'existant :

Tous les automates et les IHM du site sont reliés à un seul réseau localisé à Andrésy et physiquement indépendant d'autres réseaux.

Sur les 2 écluses :

Les feux de navigation sont actuellement pilotés par un automate (de marque Phoenix Contact) dédié à cette fonction. Il est relié aux vingt feux des écluses et reçoit, par protocole ModBus TCP, les commandes d'allumages des feux par les deux automates d'écluses. Ce même automate renvoi, par ModBus TCP, aux automates d'écluses les états de marche et de défauts. Chaque feu est un module tout-inclus (contrôle et commande) compatible uniquement avec le protocole de terrain InterBus S (Phoenix Contact).

Sur l'écluse 1 (185m) :

L'écluse est gérée par un automate TSX57 programmé sur PL7-Pro. Le rack principal et toutes ses entrées et sorties sont installés dans une armoire électrique présente dans un local technique situé en rive gauche de l'écluse et à gauche de la rue. Des liaisons filaires permettent de relier les interface ABE7 aux capteurs et actionneurs présents sur l'écluse. Les plus grandes longueurs de câbles sont de l'ordre de 400 mètres. Une liaison FIPIO sur fibre optique et en anneau redondant permet de relier l'automate de l'écluse à un automate TSX37 installé dans l'armoire électrique de l'écluse No 2 situé au premier niveau de la cabine d'écluse. Cet automate TSX37 permet de connecter les modules ADAM (pour le pré-positionnement des caméras) et les boutons et voyants du pupitre de l'éclusier.

Sur l'écluse 2 (160m) :

L'écluse est gérée par un automate TSX57 programmé sur PL7-Pro. Le rack principal est installé dans une armoire électrique aménagée au niveau 1 de la cabine d'écluses. Quatre ilots sont déportés sur bus FIPIO aux quatre demi-têtes de l'écluse.

Les travaux consisteront à :

- Déposer et remettre à VNF les équipements des écluses suivants :
  - Automates (TSX57 et TSX37) ;
  - Cartes d'entrées/sorties ;
  - Rack ;
  - Interfaces FIPIO (TBX) ;
  - Les interfaces de câblages ABE7 seront réutilisées si nécessaire.

Feux de navigation :

- Déposer entièrement la connexion de l'automate des feux de navigation ;
- Installer et programmer les liaisons filaires avec relais entre le nouvel automate de l'écluse No 2 et le nouveau rack E1CAB de l'écluse No 1. Ces liaisons filaires permettent à chaque automate d'écluse la commande et le contrôle de chaque feu relatif à son écluse et sont reliées à l'automate des feux en InterBus S.

- Les modifications de l'automate des feux sont à la charge de VNF.

Ecluse 1 (185m) :

- Déposer l'automate TSX57 puis fournir et installer pour son remplacement un automate M580S ;
- Appliquer la configuration standard VNF des cartes d'entrées et de sorties. Le rack est étendu afin d'ajouter des cartes standards.
- Relier l'automate et ses cartes de communications aux switches de la baie ouvrage en conformité avec le standard VNF ;
- Déposer le TSX37 de la cabine des écluses ;
- Fournir et installer un rack X80 nommé E1CAB en lieu et place du TSX37, afin de connecter les informations installées dans la cabine d'écluse (commutateurs de mode de marche, bouton de réarmement, Arrêt d'Urgence et modules ADAM de prépositions des caméras) ;
- Cette liaison est réalisée par la fibre optique existante et circulant par la passerelle du barrage. La deuxième fibre optique formant l'anneau actuel est laissée sur bandeau, il est affiché clairement au plan et les bornes sont bouchées contre les poussières. Ainsi, en cas de coupure du câble circulant par la passerelle, le réseau sera connecté manuellement par le deuxième câble gardé en secours.
- Modifier les circuits d'arrêt d'urgence existants afin de se conformer au standard de télé-conduite VNF (supprimer les bobines de disjoncteurs, rendre le réarmement à distance possible, coupure d'urgence, etc.).



Figure 32 : Schéma de la partie automatisme sur l'écluse 1 d'Andrésy

Ecluse 2 (160m) :

- Déposer l'automate TSX57 puis fournir et installer pour son remplacement un automate M580S ;
- Appliquer la configuration standard VNF des cartes d'entrées et de sorties. Le rack est étendu afin d'ajouter des cartes standards.
- Relier l'automate et ses cartes de communications aux switches de la baie ouvrage en conformité avec le standard VNF ;
- Déposer le TSX37 de la cabine des écluses ;

- Fournir et installer un rack X80 nommé E1CAB en lieu et place du TSX37, afin de connecter les informations installées dans la cabine d'écluse (commutateurs de mode de marche, bouton de réarmement, Arrêt d'Urgence et modules ADAM de prépositions des caméras) ;
- Cette liaison est réalisée par la fibre optique existante et circulant par la passerelle du barrage. La deuxième fibre optique formant l'anneau actuel est laissée sur bandeau, il est affiché clairement au plan et les bornes sont bouchées contre les poussières. Ainsi, en cas de coupure du câble circulant par la passerelle, le réseau sera connecté manuellement par le deuxième câble gardé en secours ;
- Modifier les circuits d'arrêt d'urgence existants afin de se conformer au standard de télé-conduite VNF (supprimer les bobines de disjoncteurs, rendre le réarmement à distance possible, coupure d'urgence, etc.).



Figure 33 : Schéma de la partie automatisme sur l'écluse 2 d'Andrésy

3.2.9.3. IHM et pupitres

Description de l'existant :

Tous les automates et les IHM du site sont reliés à un seul réseau localisé à Andrésy et physiquement indépendant d'autres réseaux.

La mise en réseau de ces équipements est réalisée par l'intermédiaire de plusieurs switches, généralement installés dans la cabine des écluses (niveaux 2 et 3) et dans le local technique de l'écluse No 1.

Au niveau 3 de la cabine, sur les postes de conduite des écluses, sont installés des IHM tactiles (marque Pro-Face). Sur la table de chacun des deux postes sont installés un bouton de « fermeture urgente vannes » (couleur bleu), un bouton d'arrêt d'urgence (rouge) et un bouton de réarmement.

Dans le local technique de l'écluse No 1, un IHM de maintenance et de conduite est installé sur la porte d'armoire.

Une liaison radio de secours existe entre le local technique de l'écluse No 1 et la cabine des écluses permet de secourir le réseau de fibre optique en anneau actuel.

Les travaux consisteront à :

- Fournir et installer un pupitre de mode de marche standard (commutateurs, BP de réarmement et BP AU) au poste de l'écluse No 1 du niveau 2 de la cabine. Seul le commutateur « Maintenance » est installé dans le local technique sur une porte de l'armoire électrique ;
- Fournir et installer un pupitre de mode de marche standard (commutateurs, BP de réarmement et BP AU) au poste de l'écluse No 2 du niveau 2 de la cabine ;
- Relier toutes les IHM unitairement aux switches de la baie ouvrage. Dans ce sens, le câble de fibre optique reliant le local technique de l'écluse No 1 à la cabine des écluses peut être utilisé pour relier les cartes de communication de l'automate et l'IHM de maintenance ;
- Déposer proprement le réseau radio de secours (équipements, antenne, supports, coffrets et câbles) faisant la liaison radio entre le local technique de l'écluse No 1 et la cabine des écluses et le remettre à VNF ;
- Fournir et poser les nouveaux réseaux entre les IHM et les switches de la baie ouvrage ;
- Les modifications software des IHMs sont à la charge de VNF.

3.2.9.4 Travaux complémentaires à Bougival

Description de l'existant :

Tous les automates et les IHM du site sont reliés à un seul réseau localisé à Bougival et physiquement indépendant d'autres réseaux.

Ecluse 1 (185m) :

L'écluse est gérée par un automate M580S programmé sur Control-Expert V14. Le rack principal et toutes ses entrées et sorties sont installés dans une seule armoire électrique présente dans la cabine des écluses. Des liaisons filaires permettent de relier les interface ABE7 aux capteurs et actionneurs présents sur l'écluse. Les plus grandes longueurs de câbles sont de l'ordre de 300 mètres.

Commun à l'écluse 1 et au barrage :

Un automate appelé AMR est relié aux flashs et Buzzers de l'écluse, aux quatre électrovannes de « buscage libre » de l'écluse (une pour chaque vantail) et aux capteurs radars amont et aval du barrage communique par protocole ModBus TCP avec l'automate de l'écluse et l'automate du barrage.

Les travaux consisteront à :

- Mettre à jour le firmware des CPU de l'automate de l'écluse (CPU Process et CPU Safety) ;
- Réorganiser les cartes d'entrées et sorties afin de le rendre conforme aux standards (cartes ajoutées, rack étendu, etc.) ;
- Relier l'automate et ses cartes de communications aux switches de la baie ouvrage en conformité avec le standard VNF ;
- Revoir les circuits d'arrêt d'urgence existants afin de se conformer au standard de télé-conduite (supprimer les bobines de disjoncteurs, réarmement à distance possible, coupure d'urgence, etc.) ;
- Raccorder par de nouveaux câbles, sur sorties Safety, les quatre électrovannes de « buscage libre » ;
- Poser et raccorder de nouveaux câbles depuis des sorties standards jusqu'aux quatre ensembles Flash + Buzzer (une sortie automate pour chaque élément) ;
- La désaffectation des sorties dans l'automate AMR est à la charge de VNF.

3.2.9.4.1 IHM et pupitres

Description de l'existant :

Tous les automates et les IHM du site sont reliés à un seul réseau localisé à Bougival et physiquement indépendant d'autres réseaux.

La mise en réseau de ces équipements est réalisée par l'intermédiaire de plusieurs switches généralement installés dans la cabine des écluses.

Dans la cabine, sur les postes de conduite des écluses sont installés des IHM tactiles (marque Pro-Face). Sur la table du poste de l'écluse No 1 est installé bouton jaune de « Arrêt de sécurité », un bouton d'arrêt d'urgence (rouge) sur l'armoire de l'automate et un bouton de réarmement.

Sur le poste de conduite de l'écluse, un commutateur permet actuellement, dans la position « local » la conduite de l'écluse depuis le poste local de Bougival et dans la position « Télé-conduite », la conduite distante depuis Chatou.

A chaque demi-tête un pupitre à bouton permet de piloter en mode « maintenance » la demi-tête associée.

NB : Dans un premier temps, l'écluse de Bougival restera télé-conduite depuis Chatou. Après avoir mis en service le nouvel automate de Chatou, le commutateur de Bougival permettra, dans la position « local » la conduite de l'écluse depuis le poste local de Bougival et dans la position « PCC », la conduite distante depuis Conflans-Sainte-Honorine.

Les travaux consisteront à :

- Fournir et installer un pupitre de mode de marche standard (commutateurs, BP de réarmement et BP AU) au poste de l'écluse No 1 de la cabine ;
- Relier l'IHM local de l'écluse No 1 aux switches de la baie ouvrage ;

- Fournir et poser les nouveaux réseaux entre les IHM et les switches de la baie ouvrage ;
- Les modifications software des IHMs sont à la charge de VNF.

3.2.9.5 Travaux complémentaires à Chatou

Description de l'existant :

Tous les automates et les IHM du site sont reliés à un seul réseau localisé à Bougival et physiquement indépendant d'autres réseaux.

Ecluse 1 (185m) :

L'écluse est gérée par un automate M580S programmé sur Control-Expert V14. Le rack principal est présent dans une armoire électrique du niveau 0 de la cabine des écluses. A cet automate, sont relié par bus de terrain, un ilot TCP aux quatre demi-têtes de l'écluse et un ilot TCP dans le TGBT.

Les travaux consisteront à :

- Mettre à jour le firmware des CPU de l'automate de l'écluse (CPU Process et CPU Safety) ;
- Réorganiser les cartes d'entrées et sorties afin de le rendre conforme aux standards (cartes ajoutées, rack étendu, etc.) ;
- Revoir les circuits d'arrêt d'urgence existants afin de se conformer au standard de télé-conduite (supprimer les bobines de disjoncteurs, réarmement à distance possible, coupure d'urgence, etc.) ;
- Déposer les 5 ilots TCP et les switches actuels et les remettre à VNF.
- Installer, dans, ou à proximité de chacune de ces armoires, un rack X80. Chaque rack X80 est relié par deux ports, par l'intermédiaire de fibres optiques, aux switches standards de la baie ouvrage. Le titulaire proposera à VNF une solution qui permettra l'installation de chaque rack X80 dans chaque structure des quatre ilots demi-têtes ainsi que dans le TGBT. En effet, dans chacun de ces cinq cas, la disponibilité des volumes est réduite et les installations électriques ne peuvent être installées sous la cote de crue 1910.

3.2.9.5.1 IHM et pupitres

Description de l'existant :

Tous les automates et les IHM du site sont reliés à un seul réseau localisé à Chatou et physiquement indépendant d'autres réseaux.

La mise en réseau de ces équipements est réalisée par l'intermédiaire de plusieurs switches installés dans l'armoire automate et dans les armoires cinq déportées.

Dans la cabine, sur les postes de conduite des écluses sont installés des IHM tactiles (marque Pro-Face). Sur la table du poste de l'écluse No 1 est installé bouton jaune de « Arrêt de sécurité », un bouton d'arrêt d'urgence (rouge) sur l'armoire de l'automate et un bouton de réarmement.

A chaque demi-tête un pupitre à bouton permet de piloter en mode « maintenance » la demi-tête associée.

Les travaux consisteront à :

- Fournir et installer un pupitre de mode de marche standard (commutateurs, BP de réarmement et BP AU) au poste de l'écluse No 1 de la cabine ;
- Relier l'IHM local de l'écluse No 1 aux switches de la baie ouvrage ;
- Fournir et poser les nouveaux réseaux entre les IHM et les switches de la baie ouvrage ;
- Les modifications software des IHMs sont à la charge de VNF.

3.3 Tests

Le titulaire devra assistance à la DSIN pour le paramétrage de la communication entre l'automate PCC et les automates des ouvrages.

3.3.1 Liste des tests

La liste des tests ci-dessous est une proposition non-exhaustive pour permettre au titulaire de construire son cahier de tests et doit être complétée en fonction du périmètre à tester

Tests unitaires et fonctionnels :

- Tests d'appairage
- Tests de basculement local/distant
- Tests d'arrêt d'urgence
- Tests d'accès et des droits utilisateurs
- Tests d'affectation à l'ouvrage
- Tests en mode observation
- Tests d'affichage et de commande des caméras
- Tests fonctionnels en mode automatique (cycles…)
- Tests fonctionnels en mode manuel
- Pilotage en mode bris de glace
- Tests de commande des feux de navigation
- Tests de défauts
- Tests d'éclairage des sites
- Tests des vues paramétrage, vue maintenance, vue défauts, vue histo…
- Tests forçage d'égalité de niveau

Tests fonctionnels globaux :

- Tests d'ouverture et de fermeture des sessions en PCC
- Tests d'affectation sur plusieurs sites
- Tests du mode observation sur tous les sites
- Tests de pilotage sur tous les sites
- Tests d'arrêts d'urgence et arrêt process sur tous les sites
- Tests génération de défauts simultanés sur tous les sites
- Tests de la vue historique des évènements sur tous les pupitres
- Tests d'accès et de mises à jour des droits des différents profils utilisateurs
- Tests d'éclairage des sites
- Tests d'affichage et pilotage des caméras sur tous les sites
- Tests en mode nominal

Tests de performances

- Tests de montée en charge
- Tests en mode nominal

Tests de robustesse

- Redondance physique des serveurs PCC (ESX, SAV, NAS et ICX)
- Redondance des machines virtuelles portant les services SCADA, VMS et SQL
- Tests de coupures automates PCC et sas
- Redondance électrique onduleur et groupe électrogène
- Redondance lien opérateur PCC
- Redondance archivage vidéo à l'ouvrage (SD card)

La DSIN fourni en données d'entrée les **exigences fonctionnelles et techniques** auxquelles doit répondre l'application.

Le titulaire doit **s'appuyer sur ces exigences standards pour construire ses propres fiches de tests** adaptées au périmètre fonctionnel et technique du PCC.

4 CHAPITRE 3 - NATURE, PROVENANCES ET QUALITÉS DES MATÉRIAUX

4.1 Généralités

Les qualités, les caractéristiques, types, dimensions, masses, les procédés de fabrication, les modalités d'essais, de marquage, de contrôle et de réception des matériaux et produits utilisés seront conformes au C.C.T.G., et normes françaises homologuées et, le cas échéant, aux normes expérimentales expressément citées, et aux plans annexés au présent C.C.T.P. ; les provenances des matériels nécessaires à l'ouvrage devront être soumises à l'agrément du Maître d'œuvre.

Le P.A.Q. précisera les conditions d'exécution de l'identification des matériaux utilisés.

4.2 Qualité et provenance des matériels électriques et automatisme

4.2.1 Généralités

L'ensemble des ouvrages électriques à exécuter est réalisé en conformité avec les normes et règlements pertinents, en vigueurs à la date de la préparation de l'offre et en particulier :

- ✓ Normes, règlements, spécifications de l'UTE, classe C-électricité,
- ✓ Normes UTE-NFC 15-100 concernant les installations à basse tension,
- ✓ Documents DTU édités par le C.T.B.S (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment), Décret du 14,11,1998, n°88-1056, relatif à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des circuits électriques,
- ✓ Règlements du Code du Travail et Sécurité parus au journal officiel,
- ✓ La directive 93/68/CEE dites "Marquage CE"

La qualité des matériaux et des composants est attestée par la fourniture, avant la mise en œuvre des documents délivrés par les fabricants.

- ✓ Fiches techniques,
- ✓ Certificats d'essais,
- ✓ Certificats de conformité aux normes NF

4.2.2 Borniers et repérage

- ✓ Ils seront de type encliquetable sur rails DIN à câblage frontal.
- ✓ Ils seront réalisés au moyen de bornes auto-serrantes à ressort type cage ne nécessitant pas d'entretien.
- ✓ Pour chaque type de bornier une réserve en bornes de 30 % sera à prévoir y compris leur repérage.
- ✓ Pour chaque groupe de borniers (puissance, contrôle, signalisation, mesure, report de données, etc.), il sera opéré en eux une nette distinction par leur repérage, l'utilisation d'intercalaires de cloisons séparatives et éventuellement par différence de leur couleur.
- ✓ En complément de ces distinctions, les bornes commande et contrôle seront séparées par niveau de tension.
- ✓ En partie basse, sur toute la longueur du tableau, une barre cuivre sera installée pour le raccordement de la mise à la terre des différents départs, en aucun cas il ne sera accepté le regroupement sur une seule borne de plusieurs conducteurs.

4.2.3 Câbles

4.2.3.1 Généralités

Tous les câbles utilisés seront conformes à la normalisation française les concernant. Ils correspondront à une série harmonisée.

La section des conducteurs sera déterminée au cours des études d'exécution du titulaire en fonction notamment des matériels retenus et en se conformant aux textes officiels et aux recommandations prescrites par les fournisseurs. La section minimale des conducteurs sera de 1,5 mm².

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

4.2.3.2 Câbles C2

Ces câbles seront conformes à la norme NF C 32.321. Ils seront classés C2 (non-propagateurs de la flamme) conformément à la norme NF C 32.070.

Ils seront composés :

- D'une âme rigide en cuivre câblée pour les sections supérieures ou égales à 6 mm² (classe 2) et massives pour les sections inférieures ou égales à 4 mm² (classe 1) conforme à la norme NF EN 60228 ;
- D'un ruban séparateur ;
- D'une isolation en polyéthylène réticulé (PR) ;
- D'une gaine de bourrage ;
- D'une gaine extérieure en PVC.

4.2.3.3 Câbles liaisons souples H07-VK

Norme de référence NF C32-102 : 2003 « Conducteurs et câbles isolés avec des matériaux réticulés de tension assignée au plus égal à 450/750V ».

Ces câbles sont utilisés pour les liaisons souples entre les boîtes de dérivation et les appareils d'éclairage ou de signalisation :

Câble de catégorie C2 utilisé uniquement pour de très petites longueurs ;

Seront prévus pour des tensions inférieures à 750V.

Les câbles seront constitués :

- D'une âme souple en cuivre (classe 5) ;
- D'une isolation en élastomère réticulé ;
- D'une gaine extérieure en élastomère réticulé

4.2.3.4 Câbles de contrôle-commande TBT LY9

Sauf spécifications particulières pour le transport de certains signaux, les câbles courants faibles sont conformes aux spécifications LY9. La tension maximale de service est de 300 V.

Ils sont composés de :

- Une âme de cuivre nu ;
- Une isolation PE ;
- Un ou plusieurs rubans formant un écran anti-inductif ;
- Un fil de continuité ;

- Une gaine extérieure de protection en PVC de couleur grise ;
- Armure en feuillards acier ;
- Les câbles utilisés disposent d'une réserve de paires disponibles de 20 %.

Les reprises de blindage sont réalisées à chaque extrémité du câble et sur 360° via une tôle équipotentielle.

Les câbles qui seront mis en œuvre seront C2 « non-propagateur de la flamme » au sens de la norme NFC 32-070.

4.2.3.5 Câble Ethernet

Les liaisons Ethernet seront réalisées sur câbles cuivre résistants aux UV en extérieur de type SFTP de catégorie 6 :

- Blindé et armé à l'extérieur, dans les locaux techniques et les cabines de commande ;
- Blindé dans le PCC.

S'il y a besoin de connecteurs RJ45 entre deux câbles, ils devront être obligatoirement étanches IP67.

Les spécifications techniques minimales du câble catégorie 6 sont les suivantes :

- Conforme à la norme ISO/IEC 11 801 des produits de catégorie 6 (250 MHz)
- Conforme à la norme EN55022 et EN55024 en matière de CEM
- Constitué de 4 paires torsadées par paire en cuivre jauge 22/1 AWG
- Impédance caractéristique : Zc = 100 +/- 15 Ohms sur toute la gamme de fréquences
- Vitesse de propagation ≥ 0,78c
- Gaine LSZH
- Bonne régularité d'impédance de 1 à 600 MHz
- Impédance de transfert conforme et supérieure aux valeurs données par les normes ISO/IEC 11 801, NF EN 50 173-1 et NF EN 50 288-2-1.

4.2.3.6 Caractéristiques du câblage, filerie, relayage

La filerie nécessaire au relayage, aux appareils de contrôle et de signalisation sera réalisée en file souple H 07 V-K 1,5 mm² et en fil souple minimum 6/10e pour le relayage statique avec raccordement par "Fast on",

D'une façon générale, il ne devra pas y avoir plus de deux raccordements sur la même borne de raccordement,

Toute distribution de filerie intéressant 3 bornes et plus, sera bouclée,

La filerie cheminera sous goulotte plastique. Ces goulottes devront être dimensionnées de façon à permettre une extension d'au moins 30 %. Les couvercles devront être repérés afin de retrouver facilement leur emplacement lors de leur remise en place après démontage,

Aucun dispositif de continuité de câblage ne sera toléré dans les goulottes,

Le repérage des conducteurs sera réalisé suivant le principe du tenant et aboutissant par repères alignés grâce aux picots latéraux.

Les câbles disposeront, sur la gaine extérieure, d'un marquage avec le repère du fabricant et de la dénomination du modèle.

4.2.3.7 Câbles de mise à la terre et liaison équipotentielle

La mise à la terre de l'ensemble des masses métalliques (équipotentialité) sera constituée obligatoirement de cuivre recuit nu de section minimale 25 mm² qui reliera les différents matériels à protéger sur l'ouvrage.

4.2.4 Appareillages électriques

Les dispositifs de protection des personnes, des équipements seront installés et dimensionnés conformément à la norme NFC 15-100.

Tous les appareils électriques et électroniques doivent être conformes à la directive RoHS (limitation de l'utilisation de substances dangereuses dans les produits électriques et électroniques) et doivent être marquer CE.

Cette directive est transposée dans le droit français, le titulaire est tenu de s'y conformer.

- ✓ Arrêt d'urgence,
- ✓ Arrêt de cycle,
- ✓ Interrupteur- sectionneurs,
- ✓ Disjoncteur magnétothermique moteur,
- ✓ Disjoncteur,
- ✓ etc.

4.2.5 Armoires et coffrets électriques

4.2.5.1 Conception électrique

Les armoires BT disposeront des caractéristiques électriques suivantes :

- Les armoires seront de forme 2 conformément à la NF EN 61.439 ;
- La tension de service est 400 V - 50 Hz, et la distribution triphasée plus neutre ;
- Les jeux de barre seront dimensionnés en fonction de l'intensité nominale y compris la réserve et de l'intensité de court-circuit ;
- Les jeux de barres de type constructeur sont utilisés dans tous les cas ;
- Ils sont du type Multiclip de chez Schneider, Lexiclic de chez Legrand ou équivalent de chez Wago en amont de tous les disjoncteurs, excepté celui de la protection des voyants de présence tension ;
- Ils permettent un raccordement rapide, mais hors tension ;
- Pour chaque armoire il est prévu :
  - Un interrupteur général permettant la mise hors tension du tableau ;
  - Les disjoncteurs de protections ;
  - Les contacteurs ;
  - Les borniers.
- L'interrupteur général :
  - Il comprend un dispositif de verrouillage ;
  - Son calibre doit correspondre à la totalité des courants nominaux et des courants des réserves ;
  - Il est équipé au minimum d'un contact de position.
- Les contacts de position et de défaut sont normalement fermés en fonctionnement ;
- Pour tous les appareils, les neutres sont coupés sur ouverture ;
- A l'intérieur de chaque armoire, en face avant, il sera prévu la mise en place d'un éclairage par appareil fluo 11W fixé par système aimanté permettant son déplacement sur l'ensemble de la cellule ou de l'armoire ;
- Au moins une prise de courant 230 V protégée par disjoncteur différentiel 30 mA sera à prévoir ;
- Les conducteurs devront être repérés suivant le code des couleurs. La double coloration vert jaune sera exclusivement réservée au conducteur de protection ;

- Lorsqu'un circuit comporte un conducteur neutre, celui-ci devra être de couleur bleu clair, les conducteurs de phase seront repérés par toutes couleurs, sauf :
  - Vert jaune ;
  - Vert ;
  - Jaune ;
  - Bleu.
- Le titulaire devra installer les appareils de coupure dimensionnés et réglés en conséquence pour chaque départ de cette armoire ;
- Le choix des disjoncteurs de protection sera déterminé en fonction des éléments suivants :
  - La protection des personnes ;
  - Les puissances des équipements à alimenter ;
  - Le type d'équipement à alimenter ;
  - Les sections des câbles ;
  - Les longueurs des canalisations ;
  - La valeur du court-circuit au point d'installation de l'appareil ;
  - La sélectivité entre les différentes protections (sélectivité totale horizontale et verticale entre les étages de protection).

Ce dernier élément est à prendre en compte depuis l'origine de l'installation, jusqu'aux protections terminales des circuits d'utilisation et concerne toutes les protections.

Le repérage de l'appareillage à l'intérieur de l'armoire sera assuré par étiquette en dilophane gravé fixées par vis ou rivets au-dessus de chaque appareil indépendant du couvercle de la goulotte de filerie.

Un départ dédié est prévu pour l'alimentation du coffret ondulé PT au sein du local technique du PCC.

Il sera prévu dans chaque tableau et armoire une place disponible d'au moins 30 % de la surface utilisable pour la pose de l'appareillage.

Les équipements de distribution seront dimensionnés :

- En tenant compte de la norme NF C 31.510 ;
- Pour l'intensité qui doit être transportée ;
- Pour supporter sans dommage le courant de court-circuit susceptible d'être provoqué au point de raccordement de l'armoire sur le réseau de distribution.

4.2.5.2 Conception mécanique

Chaque armoire disposera des caractéristiques suivantes :

- Le matériel sera prévu pour fonctionner sous une température moyenne annuelle n'excédant pas 35°C et en présence d'une humidité relative comprise entre 0 et 95 % ;
- Toutes les interventions se font avec coupure totale du tableau ;
- Le traitement de la tôlerie et de la peinture sont réalisés par le constructeur de la tôlerie ;
- Les armoires seront constituées d'un châssis métallique en profilé d'acier assurant une bonne rigidité mécanique, habillées avec des tôles d'acier électro zinguées d'épaisseur minimum 15/10e mm ;
- Indice de protection IP 31 ;
- Indice de résistance IK 10 ;
- Les armoires seront peintes intérieurement et extérieurement d'une couche de peinture antirouille, d'une couche d'apprêt et d'une peinture de finition thermodurcissable lisse, type résine époxy, polyester ou polyuréthanne à base de résine, la couleur de finition (RAL) sera définie en accord avec le Maître d'Œuvre ;

- La porte en face avant avec charnière et serrure (n° de clé à déterminer avec l'exploitant) et portant les équipements suivants :
    - Voyant de présence tension par phase avec LED ;
    - Commandes centralisées par sélecteur en face avant ;
    - Cette porte comporte à l'intérieur une pochette à plans, format A4, fixée mécaniquement et non par collage.
- L'enveloppe et la porte permettent le raccordement de tresse de masse. Ce raccordement est obligatoire ;
- Les châssis et platines sont conçus pour supporter le poids des appareillages installés ;
- Les équipements intérieurs seront fixés sur rails DIN.

4.2.5.3 Cas particulier des armoires et coffrets implantés à l'extérieur ou en zone humide

Les armoires et coffrets implantés à l'extérieur ou en zone humide devront être en inox 304 avec indice de protection IP 67 et indice de résistance IK 10.

L'étanchéité du coffret devra être assurée lors de la pose des câbles et presses étoupes, pour cela il sera utilisé exclusivement un presse-étoupe par câble.

Avec fermeture à clé non commune, spécifique VNF.

4.2.6 Cheminement des 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 (peinture), et de reconstituer le caractère coupe-feu, isolant thermique et phonique et à son traitement de surface (peinture).

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.

4.2.6.1 Chemins de câbles

4.2.6.1.1 Constitution des chemins de câbles – cas général

Les chemins de câbles 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).

4.2.6.1.2 Constitution des chemins de câbles - cas particulier

Si les chemins de câbles existants sur site sont de type chemin de câble isolant, l'entreprise proposera une fourniture de même type.

Ils disposeront des caractéristiques minimales suivantes :

Résistance minimale aux chocs : 20J ;

Tenue en température : de –20°C à +60°C.

L'ensemble des supports, consoles et fixations seront approvisionnées chez le même fournisseur que les chemins de câble.

4.2.6.1.3 Consoles et fixations

Les chemins de câbles seront fixés par l'intermédiaire d'échelles, de pendards, 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, pendards, 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.

4.2.6.1.4 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.

4.2.6.1.5 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.

4.2.6.2 Tube

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

Les conduits seront du type IRL ou MRB.

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. À l'intérieur du tunnel les colliers et leurs fixations sont en inox.

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.

4.2.6.3 Spécifications des tranchées

4.2.6.3.1 Réalisation des tranchées

D'une manière générale, les caractéristiques des tranchées, ainsi que les méthodes pour leur réalisation et leur remblaiement devront être conformes aux spécifications de la norme NF P 98 331, sauf lorsque des spécifications plus contraignantes, lesquelles prévalent, sont fixées dans le présent document.

Les tranchées seront réalisées soit mécaniquement à la pelle, soit à la main lorsque l'emploi d'un engin mécanique sera impossible. L'utilisation de trancheuse est autorisée.

Ces tranchées seront réalisées en terrain pouvant comporter des éléments rocailleux. Le fond de la tranchée devra être soigneusement nivelé. Il ne devra pas présenter d'aspérité d'une hauteur supérieure à 5 cm.

Les fouilles seront exécutées à sec, en assurant les détournements d'eau et des équipements éventuels. La terre végétale sera soigneusement décapée et stockée séparément ; elle sera ensuite utilisée pour le remblaiement de la partie supérieure de la tranchée.

Aucun dépôt de matériaux ne devra gêner l'accès aux ouvrages dont l'accès doit rester constamment libre. Aucune fouille ne devra rester ouverte de nuit si elle n'est pas protégée et pourvue de dispositif avertisseur.

Le remblai de la tranchée sera constitué du bas au haut de la tranchée par :

- 0,5 cm de sablon ;
- Les fourreaux ;
- 0,5 cm de sablon sur les fourreaux ;
- 20 cm de terre fine d'une granulométrie de 0/30 maximum ;
- Un grillage plastique avertisseur conforme à la norme NF EN 12613 de la largeur de la tranchée ;

Matériaux en provenance des fouilles ;

- La terre végétale en surface pour les zones non circulées et non revêtues avant travaux ;
- Réfection de chaussée à l'identique sur les zones circulées ou revêtues avant travaux.
- Le déblai des tranchées devra être mis en décharge.

Si les tranchées nécessaires aux différents modes de pose doivent être réalisées dans des zones arborées (butte antibruit, accotement ou massif paysager), le regazonnement et la plantation de végétaux en remplacement, seront réalisés à l'identique de ceux retirés lors des travaux, cela fait partie des prestations du titulaire. Cette disposition est aussi applicable pour toutes les plantations qui seraient endommagées par la circulation d'engins.

Une câblette de terre sera posée en fond de fouille entre les différents regards et chambres. Elle sera raccordée sur les réseaux de terre des locaux et les équipements.

4.2.6.3.2 Évacuation des produits de démolition

L'évacuation des produits de démolition comprend :

- Le chargement, le transport et le déchargement,
- L'évacuation des déchets vers un centre de revalorisation ou dans une décharge agréée,
- La fourniture des bons de déchargement,
- La prise en charge des déchets par l'organisme agrée.

4.2.6.3.3 Spécifications des fourreaux posés en tranchées

Les fourreaux seront :

- De type TPC en matière polyéthylène de diamètre extérieur 90mm, 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.

4.2.6.4 Réalisation de saignées

Des saignées pourront être réalisées sur les maçonneries pour encastrer les fourreaux des câbles des feux de navigation par exemple.

Le titulaire devra réaliser :

- Un sciage propre des bords des saignées d'une largeur de 120mm pour un fourreau de ø 63mm ;
- Le percement des saignées d'une profondeur de 100mm mini ;
- L'évacuation des gravats (fourniture des bons de déchets),
- La fourniture des fourreaux de Ø 63mm (2 pour les feux de navigation) ;
- La pose des fourreaux en fond de saignée ;
- Le rebouchage des saignées à l'aide de béton ;
- Le nettoyage des abords.

4.2.6.5 Réalisation des caniveaux

Des caniveaux techniques préfabriqués en béton ou en résine pourront être mis en œuvre en terrain naturel.

Le titulaire devra réaliser

- Les terrassements et les petites démolitions de béton,
- L'évacuation des gravats (fourniture des bons de déchets),
- La préparation du fond de fouille et du lit de pose,
- La fourniture et le scellement du caniveau préfabriqué en béton ou résine de largeur utile 200 mm et de profondeur intérieur 160 mm ;
- L'enrobage et l'épaulement du caniveau selon les recommandations du fabriquant pour résister aux charges
- Le remblaiement aux abords et l'évacuation du surplus.
- La fourniture et la pose de couvercles préfabriquée fermé en fonte noir C250 verrouillables.

4.2.7 Spécifications pour matériaux d'enrobage des fourreaux – multitubulaire en béton

Les normes applicables aux granulats sont les normes NF P 18-301, NF P 18-302 et NF P 1.8-304.

4.2.7.1 Nature et provenance

Les granulats doivent provenir de roches stables inaltérables à l'air, à l'eau et au gel.

Ils peuvent être roulés ou concassés. Les produits esquilleux, lamellés (schistes) ou fibreux ainsi que ceux contenant des matériaux argileux ou pouvant se transformer en matière argileuse dans le temps sont interdits.

4.2.7.2 Granularité

Les prescriptions relatives à la granularité se réfèrent â la norme NF P 18-304.

Les sables destinés à la confection des bétons de gravillons armés ou non, mortiers pour maçonnerie sont des sables ordinaires compris dans la coupure 0/6,3 (appellation commerciale 0/5).

Les sables destinés à l'enrobage des fourreaux multitubulaires allégées sont des sables de rivières (roulés) ou de carrière (concassés) de classe Dl ou B1 dont les grains sont de dimensions inférieures ou égales à 3,15 mm (appellation commerciale 0/2) et dont le pourcentage en poids de tamisât au travers du tamis à maille carrée de 0,4 mm ne doit pas être supérieur à 50 %.

La coupure utilisée pour le béton d'enrobage des canalisations multitubulaires de type C doit être le 3/8.

4.2.7.3 Propreté - Présence d'éléments très fins

4.2.7.3.1 Mortier ou béton

Les granulats doivent être propres (sans présence d'argile ou de particules fines adhérentes), et ne pas contenir d'impuretés nuisibles (sels, matières organiques, …).

Les sables ou gravillons insuffisamment propres doivent être lavés ou dépoussiérés par ventilation ; le sable de mer ne doit jamais être utilisé.

Le sable propre doit avoir un équivalent de sable à vue (ES) toujours supérieur à 75 (norme NF P 18-301). Pour les sables de concassage ou de broyage, la limite est fixée à 65.

Le gravillon doit avoir une proportion en poids de granulats passant au tamis à mailles carrées de 0,5 mm, inférieure à 2 % (norme NF P 18-301).

4.2.7.3.2 Sable d'enrobage des fourreaux

Le sable d'enrobage des canalisations multitubulaires allégées doit avoir un équivalent de sable supérieur ou égal à 40 (essai réalisé conformément à la norme NF P 18-598) ; la granularité doit être conforme au 2 de l'article 17.

4.2.7.3.3 Eau de Gâchage

Les caractéristiques de l'eau de gâchage sont définies par la norme NF P 18-303.

L'eau provenant de la distribution publique doit être utilisée dans la mesure du possible.

Sont interdites :

- L’eau de mer ;
- Les eaux dépourvues de sels minéraux ou trop chargées en sel (plus de 15g/l) ;
- Les eaux contenant des matières en suspension (plus de 2g/l) ;
- Les eaux grasses ou acides provenant des tanneries, laiteries ou distilleries ;
- Les eaux séléniteuses ;
- Les eaux d'égout ou résiduelles stagnantes.

4.2.7.3.4 Ciment

Les ciments doivent être conformes à la norme NF P15-301. Le ciment utilisé pour la fabrication des mortiers et des bétons est du type CPA ou CPJ, de classe minimale 45. Le lieu de stockage pour la conservation des ciments doit être couvert, clos et sec.

4.2.7.4 Fabrication des bétons

Pour la fabrication des bétons, le titulaire doit s'adresser à une usine agréée par le ministère de l’Urbanisme et du Logement et bénéficiant du label NF.BPE (bétons prêts à l'emploi préparés en usine) ou du droit d'usage de la marque NF.BPE.

Les bétons prêts à l'emploi préparés en usine doivent être des bétons à caractère normalisés (BCN) conformes à la norme NF P 18-305.

Ce type de béton est obligatoire pour la réalisation du béton d'enrobage des canalisations.

Un bon présenté à chaque livraison montrera les informations générales (site producteur, date et adresse de livraison, quantité et qualité des matériaux livrés) et les informations spécifiques :

- Nature et classe du ciment ;
- Résistance caractéristique garantie ;
- Granularité garantie.
- Consistance garantie ;

L'utilisation de béton pris "sec" à la centrale, transporté en camion benne et mouillé sur le chantier au dernier moment est interdit.

Pour un béton à caractères normalisés (BCN), la résistance caractéristique requise fck du béton doit être supérieure ou égale à :

- Compression à 7 jours : fc 7 et 15,0 Mpa ;
- Compression à 28 jours : fc 28 et 25,0 Mpa.

Les bétons de marque qui ne possèdent pas le label NF sont interdits.

La résistance caractéristique minimale à 28 jours doit être supérieure ou égale à 24,0 Mpa.

Pour obtenir cette valeur avec un béton d 'usage courant, les valeurs intermédiaires de résistance caractéristique minimale doivent être les suivantes :

- 7 jours : 15,0 Mpa ;
- 14 jours : 20,0 Mpa ;
- 21 jours : 22,0 Mpa.

Les conditions d'emploi des adjuvants doivent respecter les prescriptions des normes ou celles établies par la COPLA.

4.2.7.5 Bétons bitumineux

Le béton bitumineux (ou enrobé dense) devra être fabriqué en centrale d'enrobage ; il est utilisé comme couche de roulement pour la remise en état des chaussées.

4.2.7.5.1 Préparation de la surface

Le titulaire découpe les bords des lèvres du revêtement et réalise un compactage de surface de la couche d'assise en graves non traitées pour obtenir un uni longitudinal. S'il y a lieu, le titulaire réalise un balayage et un nettoyage de la couche à revêtir.

4.2.7.5.2 Couche d'imprégnation

Lorsque le revêtement en béton bitumineux est réalisé sur une couche d'assise non traitée (grave recomposée humidifiée, matériaux 0/20 ou 0/31,5), le titulaire réalise sur toute la largeur de la tranchée une couche d'imprégnation.

4.2.7.5.3 Couche d'accrochage

Dans tous les cas de revêtement en bétons bitumineux, la mise en place de couche d'accrochage est obligatoire ; sur les assises en graves traitées (grave-bitume, grave-ciment, etc.), la couche d'accrochage est appliquée directement sur la couche d'assise et pour les assises en matériaux non traités, sur couche d'imprégnation.

La couche d'accrochage recouvre la largeur de la tranchée et l'épaisseur des lèvres de revêtement de chaussée existant, sans déborder sur celui-ci.

4.2.7.5.4 Épaisseurs d'applications

Les bétons bitumineux seront mis en œuvre sur des épaisseurs ne dépassant pas 8 cm.

4.2.7.6 Spécifications du grillage avertisseur et des marqueurs magnétiques

Les infrastructures de cheminement de câbles enterrés devront être repérées par des grillages plastiques avertisseurs de la largeur de la tranchée et de couleur verte et rouge. Les grillages seront posés à 20 cm minimum des dispositifs enterrés et à plus de 20 cm de la surface du sol.

Ces grillages devront être conformes à la norme NF EN 12613 et certifié par la marque de qualité NF.

4.2.7.6.1 Rebouchage des percements

Dans le cadre des travaux, le titulaire utilisera ou réalisera des percements de parois pour le passage des câbles. Après le passage des câbles, le titulaire devra reboucher les passages de câble en respectant le degré coupe-feu éventuel de la chambre de tirage, du regard, du mur ou de la cloison.

4.2.8 Travaux de génie civil

4.2.8.1 Fourniture et mise en œuvre du béton

La fourniture et la mise en œuvre de béton comprend :

- ✓ Le coffrage soigné,
- ✓ Le ferraillage des bétons armés
- ✓ L'évacuation de l'excédent vers la centrale ou une décharge agréée,
- ✓ Le décoffrage et nettoyage des coffrages,

4.2.8.2 Terrassement

Le terrassement comprend :

- ✓ L'amenée à pied d'œuvre de tout le matériel nécessaire à la réalisation des travaux,
- ✓ Le terrassement nécessaire à la réalisation des travaux,
- ✓ Le stockage de la terre végétale,
- ✓ La remise en place de la terre végétale après les travaux,
- ✓ Le compactage des remblais,
- ✓ L'évacuation de la terre en surplus,
- ✓ La récupération des cailloux ou déchets de surface (éviter la détérioration des lames de tondeuses)
- ✓ L'engazonnement,

5 CHAPITRE 4 - MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

5.1 Généralités

La présente partie a pour objectif de définir les modalités pratiques et techniques d'application des prestations du marché, en référence et en complément des clauses administratives du marché défini au CCAG Travaux et au CCAP.

5.1.1 Rappel sur la qualité des travaux et fourniture

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

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

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

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

5.1.2 Responsabilité du titulaire

Le titulaire assumera l'entière responsabilité du fonctionnement des matériels qu'il aura installé.

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

5.1.3 Qualification du personnel du titulaire

Tout le personnel du titulaire, intervenant sur le développement, le paramétrage et l'installation des systèmes ou équipements dans le cadre du présent marché, devra présenter les habilitations nécessaires ainsi que les agréments des constructeurs correspondants aux logiciels et matériels mis en œuvre. Il devra en particulier avoir été formé à leur paramétrage et leur mise en service.

5.1.4 Modalités d'intervention sur site

Le titulaire devra se conformer aux exigences de l'exploitant en ce qui concerne les modalités d'intervention sur site.

Un PPSPS (plan prévention et de sécurité) sera réalisé par le titulaire avec le coordonnateur sécurité.

Des autorisations de circuler sur le Domaine Public Fluvial (DPF) de VNF (chemins de service) sont obligatoires, elles seront fournies à la demande du titulaire.

Le service exploitation – s'il est impacté - sera prévenu à l'avance (15 jours) des interventions du titulaire.

5.1.5 Sécurité

Le Maître d'ouvrage désignera, en application de la loi n° 93 14 18 du 31 décembre 1993 et du décret n° 94 11 59 du 26 décembre 1994, un coordonnateur en matière de sécurité pour l'ensemble des entreprises devant intervenir sur l'ouvrage pour la réalisation des travaux.

En cas de constat par le coordonnateur de sécurité de manquement de l'entreprise à ses obligations en matière de sécurité sur le chantier, mettant les salariés ou les usagers en situation de danger immédiat ou risque d'accident immédiat, le coordonnateur de sécurité est autorisé à demander directement au responsable de l'entreprise présent sur le chantier de stopper l'activité dangereuse ou en danger.

5.2 Plan d'assurance qualité

5.2.1 Généralités

Le Plan d'Assurance Qualité (PAQ) sera établi par le titulaire et fourni avec l'offre.

Le PAQ sera complété au fur et à mesure de l'évolution des études et travaux. Chaque phase et chaque document sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre. Après la signature du marché, la mise à jour du PAQ devra se faire avec le maître d'œuvre dans le respect du contrat.

Il sera constitué :

- D'un document d'organisation générale ;
- Des documents de définition des procédures ;
- Des documents de suivi de procédure.

Il aura pour objectif la constitution d'un dossier d'assurance qualité regroupant tous les documents constitutifs du contrôle qualité du titulaire, qui sera remis au maître d'œuvre à la réception des travaux.

Le système d'assurance qualité qui sera mis en place devra répondre aux exigences contractuelles de gestion de la qualité et d'assurance de la qualité.

Il devra :

- Définir la qualité recherchée ;
- Permettre de l'obtenir de façon continue ;
- Permettre un contrôle des résultats ;
- Permettre la mise en place de mesures correctives ;
- Gérer la traçabilité.

Le Plan d'Assurance Qualité sera établi conjointement pour l'ensemble des cotraitants en cas de groupement. En cas de sous-traitance, c'est le cotraitant concerné qui prendra en charge la mise à jour du PAQ pour le compte du sous-traitant.

5.2.2 Phases d'établissement du PAQ

Les documents constituants et appliquant le PAQ seront établis en plusieurs étapes :

5.2.2.1 A la remise de l'offre

A ce stade, il ne s'agit pas pour le titulaire de fournir des détails sur les dispositions qui ne sont pas totalement arrêtées, mais :

- De présenter l'esprit dans lequel sera établi le PAQ et de faire part de son expérience en la matière ;
- De préciser l'organisation (générale et par catégorie de prestations et par sociétés) et les modalités générales de fonctionnement prévues pour la réalisation des prestations, notamment dans les relations entre maître d'œuvre - titulaire, titulaire - titulaire dans le cas d'un groupement, titulaire - sous-traitant ;
- De préciser l'origine des principales fournitures, ainsi que de recenser les essais d'autocontrôle auxquels il sera procédé.

5.2.2.2 Pendant la période de préparation

A ce stade, le titulaire devra mettre au point le cadre du PAQ en accord avec le maître d'œuvre et confirmera les dispositions évoquées dans son offre en complétant les documents cités dans le CCTP « généralités » ci-dessus.

Le titulaire fournira les dispositions détaillées du PAQ (principales procédures d'exécution, fiches de suivi, fiches des matériaux et produits, etc.).

5.2.2.3 Pendant les études et les travaux d'exécution

Le titulaire devra assurer le suivi qualité complet de l'opération. À ce titre, il établira les procédures d'exécution, de contrôle et d'essais relatifs aux travaux et prestations qui constitueront le "document de définition des procédures".

Contrôle Interne

Le contrôle interne traitera les difficultés rencontrées en cours de réalisation (en particulier les non-conformités), et établira les procès-verbaux de contrôle interne et de réception interne qui seront intégrés au dossier d'assurance qualité.

Les PV de contrôle interne de la qualité au sein du service du titulaire en charge du marché seront établis à tous les stades déterminants du projet, et définiront :

- La date du contrôle ;
- Les intervenants ;
- L'intégralité des opérations effectuées au cours du contrôle ;
- Le résultat des contrôles internes effectués ;
- Les difficultés et les problèmes rencontrés, les solutions adoptées, la liste des corrections apportées aux plans d'exécution etc.

Contrôle extérieur (VNF)

Le maître d'œuvre s'assurera pendant la durée du chantier de la bonne exécution du contrôle interne du titulaire. A cette fin, le dossier assurance qualité du titulaire sera tenu à la disposition du maître d'œuvre.

Le maître d'œuvre, assisté éventuellement de toutes personnes de son choix, pourra procéder pendant le déroulement du contrat à des audits.

Ces audits pourront avoir lieu dans les locaux du titulaire, de ses fournisseurs et sous-traitants et sur les chantiers.

L'objectif de ces audits est d'évaluer le besoin d'actions d'amélioration ou de correction du système qualité et de ses mises en application dans le cadre du contrat.

Les demandes d'actions correctives découlant d'un audit devront être satisfaites par le titulaire suivant les procédures et dans les délais requis.

5.2.2.4 A l'achèvement des travaux

L'ensemble des documents relatifs à l'assurance qualité et les documents de suivi d'exécution seront regroupés et remis au maître d'œuvre. Ces documents seront joints au dossier de récolement.

Le dossier d'assurance qualité constitué au fur et à mesure par le titulaire sera consultable à tout moment par le maître d'œuvre et devra être mis à disposition lors des recettes effectuées.

5.2.3 Rémunération de l'assurance qualité

Les frais d'établissement de l'assurance qualité ainsi que le suivi de l'assurance qualité sont inclus dans les prix du Bordereau des Prix Unitaires et Forfaitaires.

5.2.4 Gestion des documents

Tous les documents d'exécution définis ci-avant et nécessaires au suivi des travaux par la maîtrise d'œuvre et par la maîtrise d'ouvrage seront transmis pour visa aux personnes concernées.

Le dossier qualité contiendra notamment :

- Les dossiers de contrôles de fabrication de tous les matériels importants comprenant toutes les fiches et comptes rendus d'essai relatifs à chaque matériel ;
- Les dossiers de contrôle de montage de tous les matériels importants comprenant toutes les fiches et comptes rendus d'essai relatifs à chaque matériel.

Ces dossiers seront identifiés suivant le même repère de codification que celui des travaux.

Les nombres d'exemplaires et les conditions de remise et d'approbation des documents sont définis au CCAP.

5.3 Conditions générales d'exécution

5.3.1 Période de préparation

Pour chacun des lots de travaux, chaque titulaire devra fournir les documents suivants pendant la période de préparation :

- Le PAQ complété ;
- Le SOSED complété ;
- La décomposition de tous les prix forfaitaires et le sous détail de tous les prix unitaires. Le contenu de ce document devra être conforme aux dispositions du CCAP ;
- Le PPSPS des intervenants réalisant des travaux dans le cadre du marché, sur la base du PGCSPS ;
- Le programme d'exécution des travaux.

5.3.1.1 Composition du programme d'exécution des travaux :

- Dans le cadre d'un groupement d'entrepreneurs, le mandataire devra indiquer les dispositions prévues pour assurer la coordination des tâches incombant aux autres intervenants ;
- Les méthodes de réalisation qui seront utilisées pour la réalisation des travaux ;
- La confirmation de la sous-traitance (liste détaillée à fournir) ;
- La confirmation du titulaire de l'origine des principales fournitures ainsi que le recensement des essais d'autocontrôle auxquels il sera procédé ;
- La liste et l'échéancier de remise des documents liés à la mise en œuvre :
  - De l'organisation de l'opération ;
  - De l'assurance qualité (contrôle interne du titulaire).
- La liste et l'échéancier de remise des documents en fonction des différentes étapes de l'opération suivantes :
  - Les études de spécifications et de mise en œuvre (=> liste à fournir) ;

- Les essais (=> liste à fournir)

5.3.1.2 Plannings

Le planning général sera fourni avec un niveau de précision hebdomadaire

Il fera apparaître les éléments suivants :

- Les productions et approvisionnements ;
- Les délais d'approvisionnement, faisant apparaître les dates des principales commandes aux fournisseurs ;
- Les modalités d'exécution des tâches : travaux de jour, travaux de nuit, sous le couvert d'un chômage, etc. ;
- Le planning général des études d'exécution.

Le planning détaillé de travaux (précision de niveau journalier) basé sur une méthode dite « à chemin critique » mettant en évidence :

Les tâches à accomplir pour exécuter les travaux et productions divers prévus dans le cadre des travaux en prenant en compte les contraintes d'intervention ;

- Les tâches réalisées de jour de celles réalisées de nuit ;
- Les intempéries prévisibles, les jours hors chantier ;
- Les interfaces éventuelles avec les travaux prévus dans le cadre d'autres marchés, ou réalisés par d'autres intervenants, et les contraintes de phasage ;
- Les délais impartis au maître d'œuvre pour examen, essais et visas ;
- Les marges pour reprises et aléas ;
- Les liens entre les différents éléments recensés ci-dessus ;
- Les dates au plus tôt et au plus tard, ainsi que les marges disponibles pour leur exécution ;
- Les délais partiels éventuels et jalons.
- Le planning détaillé des essais (précision de niveau journalier) basé sur une méthode dite « à chemin critique » mettant en évidence :
  - Les tâches à accomplir pour exécuter les essais (OPR / période d'observation), et les tâches préparatoires en prenant en compte les contraintes d'intervention ;
  - Les tâches réalisées de jour de celles réalisées de nuit ;
  - Les délais impartis au maître d'œuvre pour examen, essais et visas ;
  - Les marges pour reprises et aléas ;
  - Les liens entre les différents éléments recensés ci-dessus ;
  - Les dates au plus tôt et au plus tard, ainsi que les marges disponibles pour leur exécution ;
  - Les délais pour les essais globaux sur site ;
  - Les délais partiels éventuels et jalon.
- Le projet des installations de chantiers et des ouvrages provisoires ;
- Le descriptif précis des ressources et moyens en organisation affectés à l'exécution de chacune des tâches des plannings, ainsi qu'aux tâches de fond et d'organisation ;
- Les demandes de sous-traitance qui n'ont pas été intégrées dans l'offre du titulaire (documents administratifs + dossiers de présentation économique et technique des sous-traitants).

Ces documents constitueront une référence pour le suivi de l'opération par le maître d'œuvre. Les sanctions seront, de fait, calées sur ces documents. Le titulaire devra donc s'engager sur ces derniers.

Il sera également établi pendant la période de préparation par les soins du maître d'œuvre :

- Une reconnaissance des lieux entre le titulaire et l'exploitant pour définir les modalités pratiques d'intervention ;
- La remise au titulaire des zones d'installations de chantier avec état des lieux contradictoires ;
- La remise au titulaire de l'ensemble des documents décrivant les sites d'écluses.

5.3.2 Vérifications préalables sur site

Le titulaire sera tenu de procéder, dès la période de préparation, avant les travaux (études, installation, autocontrôles) et avant les essais et recettes, à toutes vérifications préalables utiles.

Les vérifications préalables porteront sur la reconnaissance du site (lieux, matériels existants, etc.…), et devront se traduire par la production d'un rapport de reconnaissance, formulant les questions et contraintes particulières conditionnant la bonne réalisation des interventions du titulaire.

Ces vérifications préalables renouvelées devront lui permettre de connaître complètement son environnement et les interfaces (techniques, phasage, …) propres à ses installations.

Le titulaire devra notamment avoir pris connaissance :

- Des configurations des matériels d'automatisme ;
- Du raccordement des matériels d'automatisme ;
- Du fonctionnement exhaustif des installations d'automatisme ;

Des particularités des process ;

- Du paramétrage des réseaux de données existant ;
- Des conditions particulières d'intervention ;
- Des conditions de pose, d'accès, de manutention.

Aussi, tout aléa lié à une absence partielle ou totale de vérification préalable, ou à une erreur du titulaire lors de celle-ci, lui sera complètement imputable. Il aura à en assumer toutes les conséquences directes et indirectes.

L'exécution effective de la reconnaissance du titulaire sera attestée par la production du rapport de reconnaissance préalablement à l'intervention correspondante dans un délai matériellement compatible avec sa prise en compte.

Seront vérifiés notamment les locaux et sites à équiper sous l'aspect volumes disponibles, dimensions des réservations et altimétries.

Une fois les visites de repérages réalisées et les documents d'études établis, le titulaire prévoira la réalisation de piquetage contradictoire en présence du maître d'œuvre. Ces piquetages contradictoires seront réalisés avant l'exécution de tous travaux impliquant une implantation physique d'équipements ou des travaux de génie civil. Lorsque les contraintes de planning et d'accès aux sites le justifieront, les repérages du titulaire et les piquetages contradictoires avec le maître d'œuvre pourront être réalisés lors d'une même visite.

Le piquetage consistera à mettre en place tout repère physique permettant d'identifier précisément la position prévue pour l'implantation des équipements. Les repères utilisés devront permettre l'identification précise du type d'équipement et de son implantation.

Le titulaire devra également prendre les mesures nécessaires concernant les démarches de recensement d'éventuels réseaux (eau/gaz/électricité) sur les sites où se dérouleront les travaux (DICT).

5.3.3 Logiciels et progiciels

Le titulaire devra fournir dans le cadre du Dossier des Ouvrages Exécutés les éléments suivants :

- Pour l'ensemble des logiciels :
  - Les programmes d'installations des logiciels de base utilisés ;
  - Les programmes exécutables ;
  - Les fichiers de configuration et paramétrage des installations ;
  - La documentation d'installation et d'utilisation.
- Pour les logiciels issus d'un développement propre à l'exécution du marché :
  - Les programmes sources avec commentaires détaillés intégrés ;
  - Les compilateurs, kits et environnement de développement dont il a eu l'usage ;
  - Les licences des outils ci-dessus.
- Pour les logiciels n'étant pas issus d'un développement propre à l'exécution du marché (produit) :
  - Les justificatifs de la qualité de produit (voir ci-après) ;
  - Les licences.

La fourniture comprend la concession du droit d'usage non exclusif.

Les logiciels seront considérés comme ne relevant pas du développement du titulaire s'ils font l'objet d'un produit référencé, protégé par les règles de copyright et, soumis à licence, disposant d'une documentation, d'un suivi technique et d'un support commercial formel et significatif et ayant déjà été mis en œuvre avec succès sur une autre installation.

Ces dispositions valent naturellement pour l'ensemble des logiciels, y compris ceux assurant les fonctions de communications.

Les éléments dus par le titulaire seront remis simultanément sous deux formes (informatique et papier) en tant que documents « après exécution » suivant les modalités (nombre d'exemplaire, délais, …) définies pour ces documents. Ils seront accompagnés d'une note descriptive de la nature des différents fichiers remis dans leur contexte d'utilisation.

En cas de modification d'un logiciel (livraison d'une nouvelle version), le titulaire sera tenu d'informer immédiatement le maître d'œuvre des modifications qu'il a apportées au contenu des logiciels fournis ou aux manuels qui les accompagnent. Il remettra au maître d'œuvre, sans que cela ouvre droit à un complément de rémunération, toutes informations relatives aux modifications introduites dans les dernières versions installées.

5.3.4 Qualités des matériels et équipements

En plus des spécifications techniques définies et imposées dans le présent CCTP et de l'application des textes normatifs, le titulaire devra veiller à remplir les conditions définies ci-après.

L'application pratique des principes ci-après peut être précisée dans les descriptifs attachés à chaque équipement.

En outre, seules les dérogations aux principes ci-dessous explicitement mentionnées dans ces chapitres seront admises.

5.3.4.1 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 de mêmes caractéristiques proviennent d'un même fournisseur et soient d'un même modèle.

Seules les variations de modèle liées aux capacités des équipements seront acceptées, pourvu que les équipements proposés fassent partie d'une même gamme et d'un même palier de développement, en limitant au maximum les variations.

5.3.4.2 Modularité

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

5.3.4.3 Aptitude à la maintenance

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

Le titulaire devra, pour chaque composant, répondre aux exigences suivantes :

- Accessibilité aisée ;
- Modularité et interchangeabilité des éléments ;
- Possibilité de consignation ;
- Possibilité de manutention ;
- Utilisation d'outillage normalisé et approprié ;
- Facilités de réglage ;
- Facilités de paramétrage.

En particulier, les divers organes (câbles, appareillages électriques et électroniques) seront accessibles pour l'entretien courant. Des panneaux démontables seront installés partout où se sera nécessaire pour faciliter l'accès aux éléments à entretenir et à dépanner, ainsi que pour leur démontage, ainsi que l'espace nécessaire et suffisant pour l'accessibilité.

En cas d'obligation de recours à des outillages spéciaux, le titulaire devra indiquer et prévoir dans sa fourniture l'outillage spécial nécessaire.

5.3.4.4 Pérennité

Le titulaire ne fournira à l'agrément du maître d'œuvre que des matériels pour lesquels les constructeurs sont en mesure et s'engagent à assurer le maintien en stock de matériel pour le remplacement des éléments défectueux durant une période de 10 ans après la date la plus tardive des deux dates suivantes :

- Date de réception du marché par le MOA ;
- Date d'annonce par le constructeur de fin de commercialisation du matériel. Cette annonce devra être notifiée par lettre recommandée avec AR au maître d'œuvre par le titulaire.

5.3.4.5 Protection des personnels et des matériels

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

Il veillera en particulier aux dispositions suivantes :

- Les protections électriques, notamment contre les surtensions d'origine atmosphérique (foudre) ;
- Les isolations galvaniques ;
- Les mises à la terre des masses de l'installation ;
- Les protections mécaniques ;
- La protection contre les perturbations électromagnétiques par l'installation de blindages ;
- Le choix du matériel tiendra compte des conditions d'environnement des lieux d'installation et des indices de protection (IP/IK).

5.3.5 Transports, livraisons, stockage, mise à pied d'œuvre et montage

Les équipements seront emballés par le titulaire et à ses frais. Le titulaire devra réaliser, sauf stipulation explicitement contraire au marché, la fourniture de tous les matériaux, équipements et appareillages, ainsi que leur transport, déchargement, stockage, amenée à pied d'œuvre et évacuation des excédents.

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

Le titulaire ne pourra prétendre à aucune indemnité pour frais supplémentaires entraînés par le stockage en usine ou en atelier, par les mesures prises pour protéger, préserver et assurer l'équipement contre toute détérioration lors du transport et en cas de retard dans le déroulement du chantier.

Le titulaire prendra à sa charge la fourniture des matériaux, des matières premières consommables, de l'outillage de chantier, des engins de manutention, d'une façon générale toutes les mesures et dépenses relatives à l'exécution de ces travaux et à leurs sujétions.

5.3.6 Remise en état des lieux

A l'achèvement des travaux, l'ensemble des locaux et sites utilisés par le titulaire pour les installations provisoires et non utilisés dans le cadre des travaux ultérieurs ou des essais liés aux OPR, ainsi que les zones de dépôt, devront être soigneusement nettoyés et remis en état avant réception des travaux, et ce au maximum, 15 jours à l'issue des OPR.

5.4 Conditions d'exécution des travaux

5.4.1 Généralités

Les fabrications, montages en atelier et autocontrôles ateliers s'entendent de toutes les opérations de travaux hors études ne s'exécutant pas sur le site d'installation. Elles comprennent notamment les procédures d'intégration des logiciels.

Les installations, montages sur site, mises en ordre de marche et autocontrôles site s'entendent de toutes les opérations de travaux hors études s'exécutant sur le site d'installation. Elles comprennent notamment les procédures de validation des logiciels à l'échelle du système complet et déployé.

Il est rappelé que lorsque les autocontrôles correspondent à un essai ou à un constat devant avoir lieu en présence du maître d'œuvre, le titulaire devra réaliser ses autocontrôles préalablement à la réalisation de l'essai ou constat en présence du maître d'œuvre.

Le PV d'autocontrôle du titulaire sera annexé au constat du maître d'œuvre.

Les spécifications techniques particulières à chaque type d'équipement ou de système précisent lorsque nécessaire les modalités particulières de mise en œuvre à respecter.

5.4.2 Installations de chantier

Le site de d'Andrésy est le plus à même de recevoir une base vie pour les chantiers à venir sur le lot 2. Le site de Conflans peut recevoir une base vie dans l'espace vert (à valider avec le chef de projet du projet immobilier) pour le lot 1.

Pour l'établissement du projet des installations de chantier, le titulaire tiendra compte des éléments cités au CCAP, ainsi que de ce chapitre « Conditions d'exécution des travaux ».

- Les dispositions à prendre pour les raccordements aux divers réseaux (eaux, électricité, téléphone, Internet ...) sont à la charge du titulaire.

- Le titulaire précisera son besoin dès la période de préparation du marché, en caractérisant la surface de l'emplacement de chantier nécessaire à la durée d'occupation prévue pour l'ensemble des sites à traiter dans le cadre du marché. VNF indiquera si les zones d'implantations proposées sont acceptables. Le titulaire devra clôturer ces aires, les aménager pour ses installations et en assurer leur surveillance, dont il est responsable, pendant toute la durée des travaux.
- Des aires de stockage des matériels et de travail, à l'abri des intempéries, devront être aménagées. La surveillance de ces zones de stockage relèvera de la responsabilité du titulaire au même titre que les autres.
- La mise en place d'une base vie « flottante » pourra être envisagé par le titulaire. Son stationnement, occasionnel ou permanent, devra être discuté avec VNF pour validation. Cette base de vie devra comprendre des sanitaires car les sanitaires des cabines de commande ne devront en aucun cas être utilisées.
- La prise de possession et la remise en état des lieux se feront conformément aux dispositions indiquées dans le CCAP.
- Le titulaire procédera à un état des lieux avant et après la réalisation des travaux avec constat du maître d'œuvre, ce dernier sera avec photographies des lieux.
- Le titulaire devra veiller en permanence à la propreté du chantier et procéder, à ses frais, au nettoyage prescrit par le maître d'œuvre.
- Après travaux et repliement des chantiers, ces aires devront être remises par le titulaire dans un état identique à celui existant au moment où il en aura pris possession. Un état des lieux sera réalisé contradictoirement.
- En tout état de cause, le titulaire devra prendre les mesures qui lui semblent nécessaires pour répondre au planning prévisionnel de la présente opération.

5.4.3 Signalisation de chantier

Conformément à l'article 31.6 du CCAG travaux, il est rappelé au titulaire qu'il devra signaler les sorties de chantier et dépôt sur les voies ouvertes à la circulation publique.

La signalisation verticale sera conforme aux normes XP P98-501, NF P98-532-6, XP P98- 541. Les équipements de balisage seront conformes aux spécifications de la norme NF P98-455.

A chaque accès au chantier, le titulaire mettra des panneaux « CHANTIER INTERDIT AU PUBLIC ».

Le titulaire balisera réglementairement à ses frais, de jour comme de nuit, les obstacles et engins dont il est responsable dans l'emprise du chantier et soumettra au maître d'œuvre des mesures de sécurité étudiées et des signaux exempts d'ambiguïté destinés à éviter tout accident sur la zone du chantier pendant toute la durée des travaux.

5.4.4 Mise en œuvre des équipements

5.4.4.1 Fabrication, montage en atelier

Les fabrications et montages devront être organisés et programmés de manière à permettre la réalisation des essais demandés dans le cadre des essais en cours d'exécution, en présence du maître d'œuvre.

Sauf dérogation particulière acceptée par le maître d'œuvre, chaque mécanisme, appareillage, partie ou ensemble matériel ou logiciel d'équipement, sera complètement monté dans les ateliers du titulaire.

La notion d'équipement, ici considérée, recouvre un ensemble de matériels et logiciels comportant une unité physique d'implantation et de fortes interfaces matérielles ou logiques (exemples : un ensemble solidaire de coffrets électriques et électroniques équipés et raccordés, un système informatique composé de tous les matériels et logiciels qu'il comporte).

Tous les réglages, essais et contrôles qui pourront être faits en atelier ou sur plateforme d'essais le seront de façon à éviter au maximum les réglages et mises au point sur site.

Chaque ensemble sera repéré de façon à assurer un assemblage correct lors du montage sur site.

Les ensembles montés seront soumis à l'inspection du maître d'œuvre.

5.4.4.2 Autocontrôles en atelier

Le titulaire sera tenu de procéder au titre des autocontrôles en atelier à la vérification exhaustive de tous les matériels.

En particulier, le titulaire devra mettre en place une plateforme d'essais pour le système de contrôle-commande. Cette plateforme devra permettre de tester de manière exhaustive les fonctionnalités attendues et ce dans toutes les configurations intermédiaires et finale des équipements. Le maître d'œuvre pourra à sa convenance demander à assister à ces autocontrôles.

Les fiches, PV ou compte-rendu d'essais d'autocontrôle devront naturellement être conformes aux spécifications du PAQ visé et comporter au moins les éléments définis au PAQ.

Toutes les fiches, PV et comptes rendus d'essais réalisés dans le cadre des contrôles externes seront adressés au maître d'œuvre « pour information ».

A noter que cette procédure devra être annexée au PAQ.

5.4.4.3 Installation, montage sur site et mise en ordre de marche

L'exécution des travaux de montage sera réalisée en conformité avec le programme général.

Le titulaire s'assurera de l'installation adéquate du matériel sur site. Tous les ajustements, nivellements nécessaires pour la mise en place correcte du matériel devront être effectués.

Le titulaire prendra à sa charge la fourniture des matériels, des matières premières consommables, de l'outillage de chantier, des engins de manutention et d'une façon générale de toutes les mesures et dépenses relatives à l'exécution de ces travaux et à leurs sujétions.

Le titulaire adressera pour visa du maître d'œuvre le plan d'autocontrôle qu'il mettra en œuvre sur le site ainsi que les procédures de montage.

Il établira pour chaque site un dossier récapitulant les fiches de contrôles et les habilitations.

Les installations, montages et mises en ordre de marche devront être organisés et programmés de manière à permettre la réalisation des essais et constats demandés dans le cadre des essais en cours d'exécution en présence. Le maître d'œuvre devra être informé dans les 15 jours précédant la mise en ordre de marche afin de pouvoir être présent s'il l'estime nécessaire.

5.4.4.4 Autocontrôle sur site

Le titulaire sera tenu de procéder au titre des autocontrôles sur site à la vérification de conformité de tous les équipements et systèmes, dans toutes leurs fonctions et caractéristiques.

Les fiches, PV ou comptes rendus d'essais d'autocontrôle devront naturellement être conformes aux spécifications du PAQ visé et comporter au moins les éléments définis au PAQ.

A noter que cette procédure devra être annexée au PAQ.

Toutes les fiches, PV et comptes rendus d'essais réalisés dans le cadre des contrôles externes seront adressés au maître d'œuvre pour information.

5.4.5 Dépose des équipements existants

Dans tous les cas, la dépose interviendra après demande du titulaire sur ordre explicite du maître d'œuvre afin de ne pas générer de perte d'exploitation sur la fonction concernée. Cette dépose s'exécutera dans les règles de l'art, c'est-à-dire en y apportant les mêmes soins que dans le cas de travaux de construction.

Tous les biens déposés seront soit évacués en décharge, soit remis au maître d'œuvre, selon l'avis formulé par lui-même. Dans le cas d'une mise en décharge, le titulaire sera tenu de présenter au maître d'œuvre les attestations associées au recyclage. Les terrains seront remis en état et la documentation associée sera mise à jour en conséquence.

L'attention du titulaire est attirée sur le fait que, s'agissant toujours d'installation électrique, les travaux de dépose interviendront toujours sous consignation pour travaux et donc sous le contrôle du chargé d'exploitation, au sens du recueil d'instructions UTE C 18 510U. Le chargé d'exploitation sera le chef du pôle maintenance opérationnel ou son représentant.

5.4.6 Contraintes particulières imposées au chantier

5.4.6.1 Contraintes d'accès

L'attention du titulaire est attirée sur les conditions d'accès sur les sites à partir des voies publiques et appartenant à VNF. Si des limitations de charge existent sur certaines voies (départementales et communales en particulier), celles-ci seront respectées, faute de quoi les frais d'entretien occasionnés par la circulation de ces engins seront à la charge exclusive du titulaire.

Le titulaire supporte l'intégralité des dépenses relatives aux réparations de dégradations de toutes natures causées à toutes les voies privées par les transports effectués à l'occasion des travaux.

Les caractéristiques des matériels employés et les modes d'approvisionnement et d'évacuation des matériaux devront donc être étudiés en conséquence. Il appartiendra au titulaire de solliciter auprès des services intéressés de gestion de la voirie, l'autorisation de circuler avec de tels engins sur les voies publiques. Le titulaire aura à sa charge toute les démarches liées à la gestion de ces problématiques. La valorisation financière de la gestion de ces problématiques et des solutions à mettre en œuvre sont à intégrer dans les prix du titulaire.

Le titulaire demandera une autorisation à VNF de circuler sur les chemins de service, s'il doit utiliser ceux-ci.

Le titulaire prendra toutes les précautions pour éviter les chutes et les entraînements de matériaux. Il sera tenu de procéder immédiatement à tous les nettoyages et balayages nécessaires pour maintenir la circulation dans les meilleures conditions (arrosage sous pression si nécessaire), notamment le décrottage des engins avant leur sortie de chantier. Les dépenses correspondant à ces opérations d'entretien seront à la charge du titulaire et compris dans les valorisations financières des prix du titulaire.

En aucun cas, il sera rejeté quoi que ce soit dans le canal, ni effectué de prélèvement d'eau.

Le titulaire devra se conformer aux instructions et consignes qui lui seront données par le maître d'œuvre dans le sens des prescriptions susvisées.

5.4.6.2 État des lieux

Il sera procédé contradictoirement à un état des lieux, avant et après travaux, des voies concernées. Sur la base de ces états des lieux ainsi établis, les dommages causés aux chemins de service ou à toute autre dépendance au Domaine Public Fluvial (DPF), seront intégralement supportés par le titulaire en dérogation à l'article 34 du CCAG.

Les accès pompiers au niveau de chaque écluse seront maintenus libres de circulation en permanence. Aucun engin de chantier n'y sera autorisé à stationner (y compris stockage de matériels).

Le titulaire présentera la liste des voies empruntées pour l'exécution des travaux dans le délai de 15 jours à compter de la date fixée par l'ordre de service de commencer la période de préparation comme précisé au CCAP. Ce document sera retourné au titulaire, dans un délai de 15 jours à dater de la réception, soit revêtu du visa du maître d'œuvre, soit accompagné d'éventuelles observations. Les rectifications qui seraient demandées devront alors être faites dans le délai indiqué dans le CCAP.

5.4.6.3 Contraintes d'exploitations et contraintes de coactivité

L'ensemble des travaux à réaliser dans le cadre du projet ne doivent pas impacter la navigation sur le Canal Latéral à l'Oise en termes d'exploitation.

Les travaux seront donc réalisés pendant le fonctionnement normal des sas.

L'arrêt de navigation est à proscrire ; néanmoins, en cas de force majeure, un arrêt de courte durée sera étudié par le maître d'œuvre au cas par cas**.**

Cela impose au titulaire la mise en place d'une méthodologie détaillée pour la mise en œuvre de la télé-conduite conformément au présent cahier des charges se focalisant notamment sur les aspects suivants :

- Le maintien de l'exploitation de la voie d'eau sous chantier (modifications apportées aux programmes automates existants) ;
- Le basculement d'une exploitation locale depuis chaque écluse à une exploitation distante depuis le PCC ;
- La coactivité entre les différents intervenants identifiés pour la réalisation du projet.

Cela impose que tous les équipements et matériaux à mettre en œuvre aient été approvisionnés, fabriqués, assemblés et testés au préalable et dans le respect des délais qui seront imposés par le planning prévisionnel à fournir par le titulaire.

Les travaux de basculement des automates ou nécessitant un arrêt des installations seront réalisés en dehors des horaires de navigation

Le titulaire devra prendre en compte toutes les sujétions (moyens en personnel et encadrement, demandes d'autorisations administratives, …) liées au travail posté, en fonction de la planification de ses travaux.

VNF précise que les horaires de navigation où les agents d'exploitation sont présents sur site sont les suivants :

- 06h15 -20h45 du lundi au samedi ;
- 8h45 - 18h15 le dimanche ;
- Fermeture : 1er janvier, dimanche de Pâques, 1er mai, 14 juillet, 11 novembre et jour de Noël.

Les conditions d'intervention, soumises à la validation de VNF, sont les suivantes :

- **La coupure totale de l'alimentation sur une grande écluse n'est pas possible pendant les horaires de navigation ;**
- **La coupure totale de l'alimentation de la petite écluse est possible seulement lors d'une programmation anticipée d'au moins 15 jours pour 48 heures au maximum, cette coupure doit être validée par VNF avec publication d'un avis à la batellerie ;**
- **En tout état de cause, jamais d'arrêt des deux écluses simultanément ;**
- **La perte partielle des capacités d'exploitation d'une écluse (mode manuel fonctionnel par exemple) est possible avec anticipation et validation de l'exploitation VNF.**

La présence d'un agent de maintenance VNF en dehors des horaires d'atelier, pour la réalisation d'opérations d'ordre électrique ou d'automatisme, est possible seulement avec un préavis d'au moins 15 jours, accompagné d'une procédure détaillant la manœuvre à réaliser, précisant son impact précis sur l'écluse et sous réserve de validation préalable de VNF.

Les horaires des équipes de maintenance sont 8 h 00 - 12 h 00 et 13 h 00 - 17 h 00 du lundi au jeudi et termine à 15h30 le vendredi.

5.4.6.4 Contraintes environnementales

Phase chantier

La zone de stockage des matériaux et matériels devra être remise en état après utilisation. Les surfaces recevant des produits à risques pour l'environnement devront faire l'objet d'une attention particulière et être protégées en conséquence.

Développement durable

Le développement durable s'inscrit comme une réponse des institutions et des entreprises aux préoccupations de la société ; cette volonté doit se retrouver traduite dans l'organisation et les méthodes de l'opération, ainsi que dans la conception et l'architecture des systèmes rénovés.

Nuisances

La zone de travaux étant proche d'habitations et de maisons éclusières, le titulaire devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour éviter les désordres et gênes occasionnés (vibrations, bruit, poussières…), conformément à l'article 31.8 du CCAG Travaux.

En conséquence, les engins utilisés devront satisfaire aux règlements les plus récents concernant les niveaux de bruit autorisés.

Dans le cadre de réfection ou adaptation du génie civil, les prestations de démolition ne devront pas entraîner de vibrations parasites qui pourraient porter préjudice aux bajoyers ou au bâtiment d'exploitation de l'écluse.

Les taches bruyantes seront proscrites de nuit.

Schéma de l'organisation de l'élimination des déchets

Le titulaire adressera au maître d'œuvre dans un délai de 30 jours à compter de la date de notification du marché valant démarrage de la période de préparation, le SOSED.

Ce document, personnalisé au chantier, exposera les engagements du titulaire sur :

- Le tri des différents types de déchets ;
- La définition des méthodes employées pour ne pas mélanger les différents déchets (bennes, stockage, localisation sur le chantier des installations, etc.…;
- Les centres de stockage et centres de regroupement, unités de recyclage ou lieu de réutilisation vers lesquels seront acheminés les différents déchets, en fonction de leur typologie et en accord avec le gestionnaire devant les recevoir ;
- L'information du maître d'œuvre quant à la nature et la constitution des déchets et aux conditions de dépôt envisagées sur le chantier ;
- Les modalités retenues pour assurer le contrôle et le suivi de la traçabilité ;
- Les moyens matériels et humains mis en œuvre pour assurer la gestion des déchets.

Ce schéma sera retourné au titulaire, dans un délai de 15 jours à dater de la réception, soit revêtu du visa du maître d'œuvre, soit accompagné d'éventuelles observations. Les rectifications qui seraient demandées devront alors être faites dans le délai indiqué au CCAP.

Les déchets induits par le chantier qui ne pourront être réutilisés sur le chantier avec l'accord du maître d'œuvre, devront être évacués selon la réglementation en vigueur. Leurs coûts d'élimination seront inclus dans les différents prix correspondants proposés par le titulaire.

Pour assurer le suivi de ses déchets, le titulaire utilisera le formulaire CERFA téléchargeable sur internet : CERFA 12571*01 - Bordereau de suivi des déchets (Décret n°2005-635 du 30 mai 2005 Arrêté du 29 juillet 2005).

5.4.7 Réunions

5.4.7.1 Généralités

Lors du déroulement du présent marché, il sera prévu entre le maître d'œuvre et le titulaire les réunions suivantes :

- Réunions – Etudes ;
- Réunions – Avancement ;
- Réunions - Chantier.

Le Maître d'œuvre réalisera les comptes rendus de ces réunions.

Toutes ces réunions sont obligatoires pour le titulaire, le chef de chantier et ses représentants, dont les cotraitants et sous-traitants pendant leurs phases d'activité.

5.4.7.2 Réunion zéro

Une première réunion appelée « réunion zéro » sera programmée dès la notification du marché afin de réaliser le lancement de celui-ci, de présenter les différents intervenants VNF et du titulaire et fournir les données d'entrée du marché (plans électriques…).

5.4.7.3 Réunions - Etudes

Il n'est pas prévu de tenir des réunions d'études de manière régulière.

Les principales réunions d'études se dérouleront pendant la période de préparation et au début des travaux où seront réalisées les études d'exécution.

Cependant, des réunions d'études exceptionnelles pourront être organisées entre le titulaire et le maître d'œuvre afin de traiter des sujets les plus sensibles ou en cas de désaccord.

Ces réunions, organisées à la demande du maître d'œuvre ou du titulaire, pourront être réalisées par visio-conférence ou dans une salle de réunion (soumise à réservation) dans les locaux de l'UTI-SN au 2 Boulevard Gambetta-60200 Compiègne.

5.4.7.4 Réunion « Avancement »

Une réunion d'avancement sera organisée une fois par mois pendant les phases actives de l'opération.

Elle aura pour objet :

- De faire le point sur les aspects de suivi administratif et financier et de la gestion contractuelle du marché de travaux ;
- De réaliser un examen général de l'avancement des études et essais associés, et des problèmes y afférents ; pour cela le titulaire devra fournir au maître d'œuvre, 5 jours ouvrés avant la réunion, les plannings détaillés des études et essais mis à jour ;
- De réaliser un examen général de l'avancement du chantier, des travaux et des essais sur site, et des problèmes y afférents ; pour cela le titulaire devra fournir au maître d'œuvre, 5 jours ouvrés avant la réunion, les plannings détaillés des travaux et essais mis à jour).

L'examen de l'avancement des prestations sera réalisé sur la base du programme de production des documents d'étude, du programme d'exécution des travaux et du rapport d'avancement du titulaire.

Les problèmes liés aux interfaces et aux conditions d'exécution seront abordés lors de cette réunion.

La résolution des problèmes techniques ne sera pas l'objet de ces réunions de suivi de marché. Celles-ci doivent uniquement servir à traiter les points pour lesquels la démarche autonome d'analyse du titulaire n'est pas possible, ou qui présentent un enjeu technique ou financier majeur vis-à-vis du marché de travaux.

En tout état de cause, les comptes rendus de réunions ne se substituent pas aux documents d'exécution et n'affranchissent pas le titulaire des procédures formelles de VISA.

Cette réunion aura lieu dans une salle de réunion (soumise à réservation) dans les locaux de l'UTI-SN au 2 Boulevard Gambetta-60200 Compiègne). La date de réunion sera définie par le maître d'œuvre.

Le responsable de projet du titulaire sera nécessairement présent lors des réunions d'avancement.

5.4.7.5 Réunions - Chantier

Pendant la phase de travaux, en fonction des avancées, des réunions de chantier seront organisées de manière régulière avec une fréquence adaptée à l'activité du chantier en cours. Elles seront bihebdomadaires, voire hebdomadaires pendant les phases les plus intenses.

Ces réunions auront pour objet :

- De traiter les différents points techniques et d'organisation du chantier ;
- De contrôler et constater en détail l'avancement sur site des travaux et prestations ;
- L'examen des PV et comptes rendus réalisés au titre du contrôle interne ;
- D'organiser les différentes phases d'essais sur site.

En cas de nécessité, des réunions spécifiques d'interface ou techniques pourront être tenues afin de résoudre rapidement tout problème pouvant se trouver sur le chemin critique du planning des travaux.

Les réunions de chantier auront lieu sur place dans une salle de réunion du titulaire ou sur le terrain.

5.4.8 Visas

5.4.8.1 Organisation

Le titulaire établit une liste prévisionnelle d'émission de ses documents d'exécution.

Le titulaire établit ses documents d'exécution et en assure la diffusion conformément aux dispositions décrites au CCAP. Après réception d'un document, le maître d'œuvre procède à son analyse. Les conclusions de cette analyse seront transmises en retour via des fiches d'observations selon les modalités précisées au CCAP.

5.4.8.2 Documents Bon Pour Exécution (BPE)

Seuls les documents d'exécution sont soumis au visa du maître d'œuvre avant de passer BPE. Les notes de calculs ne font pas l'objet de visa, mais feront l'objet d'observations du maître d'œuvre.

Au fur et à mesure de l'évolution du marché, le titulaire doit établir une liste complète des documents BPE au dernier indice. Cette liste est mise à jour chaque semaine. Les documents concernés par le statut BPE sont les documents utilisés par le titulaire lors de ces travaux et opérations sur site.

5.5 Contrôles, essais, réception

5.5.1 Généralités

L'exécution des essais à proprement dit comprend :

- Les contrôles et essais en usines ;
- Les contrôles et essais en plateforme ;
- Les contrôles et essais dans le cadre des OPR et dans le cadre des levées de réserves.

Les contrôles et essais ont pour objectif de permettre au maître d'œuvre de s'assurer que le titulaire a rempli ses obligations contractuelles. Ceux-ci ne le dégagent cependant pas de ses obligations contractuelles.

Sont exclus du champ des essais, les autocontrôles du titulaire qui relèvent de son Plan d'Assurance Qualité et dont les modalités d'exécution sont définies dans le cadre des travaux.

L'ensemble des frais directs et induits des essais mentionnés est à la charge du titulaire.

Le maître d'œuvre se réserve le droit de prendre toutes les mesures qu'il jugera convenables en vue de surveiller l'ensemble des travaux aboutissant à la téléconduite du Canal latéral à l'Oise et notamment de vérifier par des essais la qualité des matériaux et matériels employés.

5.5.2 Programme de contrôle et d'essai

Avant la réalisation de tout essai, le titulaire est tenu de fournir au maître d'œuvre, pour visa, les programmes suivants

5.5.2.1 Programme général de contrôle et d'essai

Ce programme précisera :

- Pour chacun des équipements et de manière exhaustive (pupitre de téléconduite [IHM, supervision, ergonomie], caméras, capteurs, tableau d'arrêt d'urgence, système audio, vidéosurveillance, communication, réseau et automatisme, etc…) les contrôles et essais envisagés d'une part en usine et d'autre part sur site ;
- Pour chacune des fonctions et de manière exhaustive (logiciels, scala, programmes automates, consoles, audio, vidéo, etc…) les contrôles et essais envisagés d'une part en usine et d'autre part sur site ;
- Le planning général des essais (usine et site) avec les contraintes et interfaces éventuelles.

5.5.2.2 Programme particulier de contrôle et d'essai

Chaque équipement fera l'objet d'un programme particulier d'essais qui comportera :

- La description sommaire de l'ensemble ou du sous ensemble essayé ;
- La méthodologie des essais :
  - Description des conditions d'essais ;
  - Liste des matériels nécessaires ;
  - Besoins en énergie ;
  - Besoins en hommes ;
  - Description des essais.
- Une fiche récapitulative comportant :
  - Les résultats attendus avec les tolérances éventuelles ;
  - La place disponible pour noter les résultats obtenus et les commentaires éventuels.

Les programmes d'essais seront traités comme des documents d'exécution qui devront recevoir le visa du maître d'œuvre. Ils seront adressés au maître d'œuvre pendant les études d'exécution du titulaire et au moins 2 semaines avant la date des essais concernés.

Ces programmes, complétés après le déroulement des essais, feront office de cahier de recette.

5.5.3 Contrôles et essais dans le cadre des OPR

5.5.3.1 Liste des contrôles sur site

La contrainte de maintien de l'exploitation sur la ROC devra être prise en compte dans la méthodologie mise en place pour ces contrôles sur site.

Les contrôles et essais seront à effectuer exhaustivement pour l'ensemble des sites, installations et équipements par le titulaire.

5.5.3.1.1 Contrôles statiques

Les contrôles porteront sur l'aspect général, la géométrie et la pose des équipements.

5.5.3.1.2 Contrôles dynamiques

Les points détaillés du CCTP seront testés et vérifiés.

5.5.3.1.3 Compléments sur les tests de câbles et accessoires de câblage

Le câblage des liaisons entre les équipements sera globalement vérifié par le titulaire comme suit :

- Contrôle visuel de la mise en place des différents éléments ;
- Vérification du marquage ;
- Inspection visuelle des contacts.

5.5.3.1.4 Contrôle de l'IHM

Les essais globaux du titulaire porteront notamment sur :

- La mise en service de l'ensemble du système ;
- La simulation des alarmes et défauts, des pannes des principaux composants, le test des boutons poussoirs, les essais en fonctionnement dégradé ;
- Le contrôle des commandes mises à disposition de l'opérateur au sein d'une salle d'exploitation du PCC ;
- Les interfaces avec les systèmes extérieurs.

L'ensemble des commandes et des fonctionnalités du contrôle-commande seront testés sur site avec actions effectives sur les équipements terrain et vérification du retour d'état obtenu, ceci au niveau de l'IHM et de l'automate.

La présence du titulaire est obligatoire lors de ces essais afin de résoudre les éventuels défauts de fonctionnement et réglages des équipements qu'il aura mis en œuvre.

5.5.3.2 Livraison sur site

Les équipements seront emballés par le titulaire à ses frais.

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

Chaque expédition devra faire l'objet de bordereaux détaillés qui donneront toutes les indications permettant l'identification du matériel expédié.

Le titulaire devra reconnaître les équipements à leur arrivée sur le chantier pour s'assurer de leur parfaite conservation pendant le transport, et en cas d'avarie, tenir le maître d'œuvre au courant des constats et des réserves qu'il fait auprès du transporteur.

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 en cas de retard dans le déroulement du chantier.

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. Sauf autorisation du maître d'ouvrage, les emplacements nécessaires devront être en dehors de l'emprise des ouvrages.

5.5.3.3 Contrôles de montage sur site

Le titulaire prendra à sa charge la fourniture des matériaux, des matières premières consommables, de l'outillage de chantier, des engins de manutention, d'une façon générale toutes les mesures et dépenses relatives à l'exécution de ces prestations et à leurs sujétions.

Le titulaire adressera pour approbation au maître d'œuvre le plan d'autocontrôle qu'il mettra en œuvre sur le site ainsi que les procédures de montage.

Il établira pour chaque installation un dossier de montage récapitulant les fiches de contrôles, les habilitations.

5.5.3.4 Installation des matériels

En vue d'une plus grande efficacité, l'entreprise aura à sa charge les prestations de vérifications préalables à la mise en service.

Avant la mise sous tension de l'installation, le titulaire exécutera à minima les contrôles suivants :

- Vérification de présence et de bonne position des sous-ensembles ;
- Contrôle de la bonne affectation de chaque élément ;
- Vérification de la conformité du câblage avec les plans d'installation (raccordement, serrage des bornes, repérage, position) ;
- Contrôle des protections électriques ;
- Vérification des tensions d'alimentation, tous sectionneurs ouverts ;
- Vérification des isolements, de la qualité de la prise de terre, de la tension entre phase et terre.

Les contrôles effectués lors de la recette du site seront analogues à ceux de la recette usine, et donneront lieu au report des résultats sur un cahier de recette du site propre à chaque sous-système à contrôler ou tester.

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

5.5.3.5 Conditions générales de suivi des contrôles et essais sur site

Il est bien spécifié que les essais dans les ateliers de fabrication ne valent pas réception et ne dispensent pas des essais « in situ » qui seront plus particulièrement des essais de fonctionnement de l'ensemble des installations en ordre de marche.

Les essais porteront sur les ensembles montés et munis de tous les accessoires et auxiliaires. Ils seront effectués, d'une part à l'état statique, d'autre part en marche.

Les frais correspondants à ces essais sont à la charge du titulaire qui doit la fourniture de la main d'œuvre, de l'appareillage de mesure et de tous les accessoires nécessaires à la conduite des essais.

Le titulaire préviendra par écrit le maitre d'œuvre des conditions de date et de lieu pour les différents essais dans un délai précisé au CCAP.

Le maître d'œuvre notifiera au titulaire au plus tard 24 heures à l'avance son intention d'assister aux essais.

Si le Maître d'œuvre ne désire pas assister aux essais prévus à la date indiquée par le titulaire, ce dernier procédera aux essais qui seront alors considérés comme ayant été effectués en présence du maître d'œuvre.

Si une partie des équipements ne correspond pas aux exigences contractuelles ou si des réserves sont faites par le maître d'œuvre, le titulaire devra lever ces réserves et remettre en conformité les installations et de nouveaux essais seront répétés dans un délai fixé au procès-verbal.

Rien dans les stipulations ci-dessus ne peut être interprété comme relevant le titulaire de l'obligation d'exécuter à ses frais les essais mentionnés.

5.5.3.6 Procès-verbal de recette site

Les résultats des essais sur site feront l'objet d'un procès-verbal de recette site. Ce PV comprendra le programme de contrôles et d'essais complété des résultats ainsi qu'une feuille de commentaires sur la validité des résultats et une feuille de réserves à lever, établies par le maître d'œuvre.

Un constat sera dressé à l'achèvement de chaque essai. Si ceux-ci ne sont pas satisfaisants l'entreprise devra, dans un délai de 5 jours, faire connaître les modifications qui lui paraîtront nécessaire pour remplir les conditions fixées au marché. Après acceptation du maître d'œuvre, les travaux seront exécutés et les essais seront recommencés dans les mêmes conditions que les premiers et sont à la charge de l'entreprise.

Si les nouveaux essais ne sont pas satisfaisants, le maître d'œuvre se réserve le droit de refuser tout ou partie de la fourniture.

5.5.3.7 Réception

La réception ne pourra être prononcée qu'à la vue du bon déroulement des essais de fonctionnement.

5.5.4 Période d'observation et modifications des installations

A la suite de la mise en service au PCC des nouvelles écluses, le titulaire observera le fonctionnement, sur une période d'un (1) mois.

Le titulaire procèdera notamment :

- Au compagnonnage pendant les horaires administratifs (8h-17h) des opérateurs téléconduite en poste ;
- Au compagnonnage des agents d'exploitation et de maintenance lors des entretiens ;
- À la levée des réserves ;
- À la levée des dysfonctionnements rencontrés ;
- À la réalisation de ses autres prestations.

5.5.5 Garantie

5.5.5.1 Durée de garantie

Les durées minimales des garanties sont indiquées dans le CCAP.

Sachant que certains constructeurs proposent des garanties plus longues souhaitées par le maitre d'œuvre.

5.5.5.2 Généralités

Sauf garanties particulières précisées dans les pièces du marché, le présent chapitre est applicable à toutes les installations et tous les équipements, objets du présent marché.

5.5.5.3 Définition de la garantie

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

- A sa fonction ;
- Spécifications du CCTP ;
- Spécifications générales du matériel ;
- Spécification fonctionnelle du système auquel appartient le matériel.

En cas d'apparition d'une panne, une déclaration de panne et demande d'intervention sera réalisée par téléphone, avec confirmation par message électronique, à l'entreprise.

Cette déclaration comportera les indications suivantes :

- Matériel ou système défectueux ;
- Description précise de la panne ;
- Numéro d'ordre dans le mois ;
- Intervention (date et heure ou immédiate).

En cas de délai d'intervention non précisé, celui-ci sera de 24 heures, 7 jours sur 7.

Et le délai de réparation sera d'un maximum de 8 heures, s'il n'y a pas de pièces défectueuses à commander non prévu au stock. Pour cela le stock de pièces de rechange sera suffisamment dimensionné.

5.5.5.4 Obligations du titulaire

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

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

Cependant, en cas de panne ou si un vice profond est découvert, le maître d'œuvre se réservent le droit de suspendre le déroulement de la période de garantie. Il est entendu que, pendant la période de suspension, le titulaire garde ses obligations de garantie.

En cas de suspension, le délai de garantie sera alors augmenté d'un temps égal à la période de suspension et toutes les obligations qui y sont liées seront prolongées d'autant.

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

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

Le contrôle extérieur missionné par le Maître d'œuvre est adapté au P.A.Q. du titulaire du marché.

Ce contrôle extérieur comprendra notamment les prestations suivantes :

- L'identification des produits à l'aide des documents définis par le P.A.Q.,
- L'examen des enregistrements qualité relatifs à l'affaire,

La vérification du respect du P.A.Q. Cette phase permet de vérifier que les opérations réalisées par le titulaire du marché le sont effectivement et que les décisions nécessaires en cas de résultat non conforme sont effectivement prises. Le Maître d'œuvre pourra, si nécessaire, faire effectuer un audit de l'organisation chargée des contrôles par un organisme extérieur habilité,

· le contrôle des plans d'exécution, notes de calcul.

Le contrôle extérieur consiste en la vérification des conformités électriques par un organisme indépendant agrée.

Ces contrôles seront à la charge du titulaire, ils ne dispensent pas l'entrepreneur de son contrôle interne.

Le titulaire aura à sa charge la mise en conformité des installations qu'il a mis en œuvre à ses frais si des anomalies sont détectées.

Le Maître d'œuvre pourra faire intervenir son contrôle extérieur après mise en demeure restée sans effet.

Les frais correspondants seront à la charge de l'Entrepreneur.

Le Maître d'œuvre fera contrôler à ses frais les plans et schémas concernant les chaînes d'arrêts d'urgence en conformité avec la sécurité machine afin d'atteindre le niveau de sécurité SIL 2 (ou Plr d).

Formation du personnel

Le titulaire du présent marché assurera la formation du personnel.

5.5.6 personnels à former

La formation devra s'effectuer sur

- Quatre sessions de deux jours pour le service exploitation ;
- Deux sessions de trois jours pour le service maintenance afin de pouvoir former tout le personnel :

- Pour l'exploitation avec 4 à 5 personnes par session (terrain et PCC) :
  - 1 jour sur site
  - 1 jour au PCC
- Pour la maintenance avec 4 à 6 personnes par session et par thématique (Scada, automatisme, audio, vidéo, réseau, équipements terrain, alimentation électrique, etc…).
  - 1 jour sur site : nouveaux équipements, audio ; vidéo
  - 1 jour au PCC ; SCADA, accès réseau ; audio ; vidéo
  - 1 jour en salle : automatisme

NB : le programme de formation sera défini conjointement avec le titulaire et les agents maintenance et exploitation.

Le profil « exploitation » devra comprendre la formation d'utilisation du pupitre de téléconduite et la maintenance préventive et corrective palliative de niveau 1 pour l'ensemble des nouvelles installations.

Cette formation s'appuiera sur un pupitre du PCC et la petite écluse de Janville. De plus, elle aura lieu pendant la période de compagnonnage en salle d'exploitation.

Le profil « maintenance » devra comprendre la formation de maintenance préventive et corrective (palliative et curative) de niveau 1, niveau 2 et niveau 3, pour l'ensemble des nouvelles installations.

5.5.7 niveaux de maintenance

Les niveaux de maintenance cités devront remplir les conditions de la norme NF X60-000 soit :

- Niveau 1 :
  - Travaux : tâches simples sans démontage, ni ouverture de l'équipement ;
  - Lieu : sur écluse et PCC ;
  - Personnel : Exploitant VNF ;
  - Exemple : remise à zéro d'un automate après arrêt d'urgence, changement de consommable, nettoyage, tournée des installations (visites), etc…
- Niveau 2 :
  - Travaux : dépannage par échange standard - opérations mineures de maintenance préventive ;
  - Lieu : sur écluse et PCC ;
  - Personnel : Mainteneur VNF habilité
  - Exemple : changement d'un relais, contrôle de fusibles, réenclenchement de disjoncteur, remplacement d'une carte électronique, etc…
- Niveau 3 :
  - Travaux : identification et diagnostic de pannes - réparation par échange standard - réparations mineures - maintenance préventive (par ex. réglage ou réalignement des appareils de mesure de niveau d'eau) ;
  - Lieu : sur écluse et PCC ;

- Personnel : Mainteneur VNF spécialisé ;
- Exemple : identification de l'élément défaillant, recherche de la cause, élimination de la cause, remplacement.

Les journées de formation se situeront à l'intérieur du délai d'exécution. Leurs dates seront fixées par le maître d'ouvrage.

Les coûts de formation n'incluront pas les frais de repas.

5.5.8 supports de formation

Le titulaire établira un dossier de formation et assurera la formation :

- des personnels d'exploitation
- des personnels de maintenance :

- Pour le personnel d'exploitation :

Le titulaire établira les manuels d'utilisation détaillant pas à pas les différentes fonctionnalités et réglages notamment le mode lâchure.

Les manuels d'utilisation reprendront chaque page du SCADA avec les différentes fonctions et explications.

Il produira des supports de formation qu'il fournira

- Pour le personnel de maintenance :

Le titulaire établira les procédures et fiches de maintenance sur tous les systèmes et sous- systèmes

Il fournira les fiches de réglages , les procédures de contrôles, les procédures de dépannage

5.6 Documents à remettre par le titulaire

5.6.1 Généralités

Indépendamment du programme préliminaire d'exécution prévu dans le mémoire justificatif accompagnant les offres, le titulaire soumettra au maître d'œuvre un programme détaillé d'exécution des travaux.

Le tableau ci-après présente la liste non limitative des documents à produire par le titulaire pour l'organisation et la préparation des travaux.

Opérations	**Document à établir par le titulaire**
Plan d'assurance qualité	Notes
SOSED	Notes
Décomposition des prix forfaitaires	Notes
Sous détails des prix unitaires	Notes
PPSPS des intervenants	Notes
Programmes d'exécution	Plannings et notes

Échéancier financier	Note
Liste prévisionnelle des documents	Note
Projet des installations de chantier	Plans
Rapport d'état des lieux	Plans, schémas, notes
Documents d'exécution	Plans, schémas, notes
Programmes généraux de contrôles et d'essais	Notes
Programmes particuliers de contrôles et d'essais en usine	Notes
Programmes particuliers de contrôles et d'essais sur site	Notes

Tableau 2 : La liste non limitative des documents à produire

Au cours des travaux, à chaque modification du programme, le titulaire soumettra au maître d'œuvre un nouveau programme et exposera les mesures qu'il compte prendre pour remédier, s'il y a lieu, aux causes de retard.

Dans le cadre du marché, le titulaire devra fournir quatre types de documents :

- Documents d'exécution : ces documents comportent l'ensemble des plans d'exécution et notes de calcul nécessaires à la réalisation des prestations prévues au marché.
- Documents de recettes :
- Documents de récolement : ces documents donneront tous les renseignements et détails exigés dans les plans d'exécution et prouveront la conformité des prestations réalisées.
- Documents d'utilisation des exploitants et de maintenance : ces documents sont destinés à l'exploitation et précisent l'ensemble des conditions d'installation, de fonctionnement et d'entretien des installations et appareils fournis.

Les paragraphes ci-après décrivent pour chaque type de documents, les conditions d'élaboration et de remise.

5.6.2 Documents d'exécution

5.6.2.1 Liste des documents techniques ou listes de plans

Le titulaire établira et tiendra à jour la liste complète des documents techniques qui seront nécessaires pour la construction et le montage des installations. Cette liste comprendra aussi celle de ses cotraitants et sous-traitants.

Les documents seront ordonnés par thématique. Ce fractionnement permettra de regrouper les documents d'une même fonction ou d'un même matériel.

La liste regroupera pour chaque matériel ou logiciel les renseignements suivants :

- La désignation complète ;
- La référence des constructeurs ;
- La référence des fournisseurs.

Il fournira :

- La liste du matériel pour validation ;
- L'implantation du matériel dans les pupitres et les coffrets ;
- Les sauvegardes et les configurations des programmes des automates, des supervisions et de tout matériels programmables ;
- Les nouveaux plans et schémas au format SEE ELECTRICAL et PDF ;
- La modification des plans existants ;

- La nomenclature du matériel ;
- Les carnets de câbles ;
- Tous documents jugés nécessaires par VNF.

Le titulaire transmettra ce document au maitre d'œuvre sous format modifiable.

5.6.2.2 Les plans guide des travaux de génie civil extérieur et bâtiment

Les plans guide des travaux concernant les génies civils et bâtiments des sites et du PCC définiront :

- Les piquetages et implantations ;
- Les dimensions et positions des réservations avec les tolérances ;
- Les fourreaux nécessaires aux cheminements de câbles électriques ou de conduites sanitaires ;
- Etc…

5.6.2.3 Les schémas d'architectures

Un schéma d'architecture sera produit pour chaque système installé.

Ces plans représenteront de façon schématique :

- Les différents éléments installés ainsi que leurs principales caractéristiques et fonctions ;
- Les moyens de communication entre ces éléments ;
- L'implantation des équipements ;
- Les interfaces entre tous les systèmes.

5.6.2.4 Notes de calcul

Le titulaire devra dimensionner les équipements et logiciels, ainsi que leur mise en œuvre, dans les écluses et PCC.

Pour cela il devra fournir :

- La justification du dimensionnement des équipements électriques (interface avec l'existant et étude de sélectivité de la source jusqu'aux équipements finaux) ;
- La justification du dimensionnement des équipements d'automatisme ;
- Une étude de dimensionnement des câbles ;
- Une étude du bilan thermique des armoires et des coffrets installés dans le cadre de l'opération ;
- Les études complémentaires qui devront être produites par le titulaire ;
- Les données de base ;
- Les réglementations ;
- Les méthodes de calcul ;
- Les résultats ;
- Les références des plans et documents liés aux calculs.

5.6.2.5 Documents d'agrément des matériels

Le dossier d'agrément doit comporter pour chaque matériel une fiche technique correspondant exactement au matériel, et non une photocopie d'un document général constructeur.

Cette fiche technique doit comporter au minimum :

- Les conformités, voire les dérogations, au marché ;
- Les incidences sur le génie civil et sur les équipements ;
- Les caractéristiques techniques du matériel, alimentation, interfaces avec les autres équipements ;
- Les références plans et documents liés au matériel ;
- La durée de vie des matériels (heures ou nombre de cycles) ;
- Les opérations et leurs coûts de maintenance préventive à assurer (contrôles, changement de pièces d'usure, …).

5.6.2.6 Liste des entrées/sortie de l'automate

Sur la base des documents fournis par le maitre d'ouvrage et sur la base des programmes extraits par le titulaire pendant la période de préparation, une liste exhaustive des entrées/sorties des automates par écluses devra être établie pour être soumis à observation du maître d'œuvre.

5.6.2.7 Analyse fonctionnelle

Le titulaire mettra à jour ou créera (si inexistantes) la/les analyses fonctionnelles des installations d'automatisme des sites et du PCC en fonction :

- De l'analyse fonctionnelle existante (remise en début de période de préparation) ;
- De l'analyse fonctionnelle des fonctions de sécurité existantes et à créer ;
- Des nouvelles fonctions indiquées au CCTP.

L'analyse fonctionnelle contiendra au minimum les informations suivantes :

- La liste des équipements et leurs caractéristiques du point de vue automatisme ;
- La liste des fonctions du programme ;
- Le partage des tâches entre équipements ;
- Les échanges d'informations entre équipements ;
- Les échanges d'informations avec les autres systèmes ;
- Le déroulement d'un cycle ;
- La représentation des grafcets ;
- La gestion des modes de marche (diagramme guide d'étude des modes de marche et d'arrêt GEMMA) ;
- La gestion des arrêts d'urgence et coupures d'urgence ;
- La liste des défauts bloquants et non bloquants et les modes d'acquittement ;
- Les causes probables de panne et les possibilités de fonctionnements alternatifs en modes dégradés.

5.6.2.8 Plans d'implantation

Ces plans permettront de situer géographiquement les équipements dans les ouvrages (écluses, barrages et PCC), ainsi que de préciser le cheminement des câbles. Ce seront des plans à l'échelle avec des fonds de plans adaptés au terrain. Fourniture au format Autocad, plus PDF pour faciliter les communications.

5.6.2.9 Programmes particuliers d'essais

Le titulaire fournira, pour chaque essai, un programme particulier d'essai tel que défini plus bas.

5.6.2.10 Schémas électriques unifilaires

Ces schémas permettront de comprendre l'alimentation et la distribution de l'énergie électrique ainsi que les regroupements en tableaux. A chaque schéma correspondra une nomenclature des matériels, un plan de bornier, une représentation de la distribution électrique, un carnet de câbles, un plan de présentation des matériels en châssis et façade d'armoire.

Ces schémas respecteront la charte de câblage de VNF, qui sera fournie au titulaire au début de la phase de préparation.

Un exemplaire papier sera mis dans chaque coffret ou armoire électrique. Chaque feuille recto-verso du document sera plastifiée pour augmenter leur durée de vie et ces documents seront disposés dans une pochette porte plans rigide fixé à la porte interne.

5.6.2.11 Schémas électriques multifilaires

Ces schémas figureront le détail du câblage de chaque armoire et devront permettre un dépannage aisé en exploitation.

Ces schémas respecteront la charte de câblage de VNF, qui sera fournie au titulaire au début de la phase de préparation.

Ces schémas reprendront les éléments demandés pour les schémas unifilaires.

Un exemplaire papier sera mis dans chaque coffret ou armoire électrique. Chaque feuille recto-verso du document sera plastifiée pour augmenter leur durée de vie et ces documents seront disposés dans une pochette porte plans rigide fixé à la porte interne.

5.6.2.12 Calcul des sections de câbles et des protections associées

Le calcul des sections de câbles et des protections associées devra tenir compte des critères suivants:

- Type et puissance des équipements à alimenter ;
- Nature des conducteurs cuivre ou éventuellement aluminium ;
- La longueur des câbles ;
- Type de canalisations données selon leur utilisation ;
- Chute de tension ;
- Mode de pose ;
- Effets de proximité ;
- Calibre de réglage de protection des circuits ;
- Régime de neutre ;
- Situation climatique ;
- Sélectivité des protections ;
- Normes H.T.E. tableaux de la norme NFC 15100.

5.6.2.13 Carnet de câbles

Carnet de câblage : ce document précisera le repère du câble, son origine et sa destination, la nature du courant, la nature du câble, le nombre de conducteurs (total et utilisés), la section du câble et sa longueur.

5.6.2.14 Procédure de mise en œuvre des équipements

Le titulaire établira et transmettra au maître d'œuvre pour approbation toutes les procédures nécessaires pour la mise en œuvre des équipements. Elles devront intégrer toutes les phases de contrôle prévues au PAQ et permettre une compréhension parfaite des modes opératoires.

5.6.2.15 Procédure d'intervention sur les équipements existants

Le titulaire établira et transmettra au maître d'œuvre pour approbation toutes les procédures nécessaires pour les interventions sur les équipements existants.

Elles devront intégrer toutes les informations nécessaires à VNF.

5.6.2.16 Dossier d'exploitation sous chantier

Lorsque ce sera nécessaire le titulaire établira et transmettra au maître d'œuvre pour approbation un dossier d'exploitation sous chantier. Il devra perturber au minimum le service exploitation de VNF pendant la phase chantier. Si perturbations, il doit y avoir, elles seront proposées 15 jours au minimum au maître d'œuvre qui en réfèrera au maître d'ouvrage.

5.6.2.17 Notices techniques de maintenance et d'exploitation

Ces documents sont destinés à la maintenance et à l'exploitation. Ils précisent l'ensemble des conditions d'installation, d'entretien et de fonctionnement des appareils et des installations fournis ou modifiés.

Les notices techniques comprendront notamment :

- Les caractéristiques fonctionnelles complètes et détaillées des matériels et équipements ;
- Les caractéristiques d'utilisation et d'exploitation ;
- La périodicité et la nature des interventions sur les différents matériels installés ;
- Les fiches signalétiques des entreprises, de leurs sous-traitants et fournisseurs accompagnées des adresses, numéros de téléphone et nom des correspondants des établissements concernés par les prestations du présent marché ;
- Les spécifications techniques détaillées des matériels et équipements ;
- Un catalogue des pièces détachées des matériels et équipements mis en œuvre au titre du présent marché ;
- La liste des fournitures composant le lot de pièces de rechange ;
- Les divers niveaux d'entretien et de maintenance ;
- La description des opérations à effectuer pour chacun des niveaux d'entretien et de maintenance ;
- Les notices de réglages mécaniques, géométriques, électriques et électroniques accompagnées des prescriptions détaillées des modes de réglage et valeurs à obtenir ;
- Les schémas (mécaniques, hydrauliques, électrotechniques, électriques et électroniques) ;
- La description des méthodes de détection des pannes et leur mode opératoire ;
- La liste des appareils de mesure et de l'outillage spécifique nécessaires pour effectuer les opérations d'entretien, de maintenance et de dépannage.

Les notices seront établies dans les délais suffisants pour permettre la conduite et la maintenance à la réception des travaux.

5.6.3 Documents de recettes

5.6.3.1 Cahier de recettes

Après les recettes, le titulaire fournira les programmes de contrôles et d'essais, prévus au CCTP, complétés et signés par le maître d'œuvre. Ils seront alors appelés cahiers de recette.

5.6.3.2 Dossier des Opération Préalables à la Réception

Il s'agit du recueil des dossiers de tests établis dans le cadre du marché, à fournir en retour au procès-verbal (PV) des OPR pour que le maître d'ouvrage prononce la réception du marché.

5.6.4 Documents de Récolement

Le titulaire mettra à jour les documents de récolement dès la réception, en tenant compte de toutes les modifications effectuées en cours de montage ou de mise en service, y compris après la levée des réserves.

Le titulaire devra remettre au maître d'œuvre, aux fins de vérification avant expédition finale, une liste complète et à jour.

La non-remise préalable de cette liste exposera le titulaire au refoulement de ses plans définitifs.

Tous les plans, dessins et documents remis par le fournisseur pour l'exécution de la commande seront propriétés communes du fournisseur et du maître de l'ouvrage, celui-ci ayant toute latitude de les reproduire librement, notamment pour l'approvisionnement des pièces de rechange.

Il n'est fait exception que pour les plans ou documents relatifs spécifiquement à des éléments ou dispositions brevetés, le fournisseur devant alors fournir les références des brevets correspondants.

Ce dossier comportera deux grandes parties :

5.6.4.1 Dossier des ouvrages exécutés (DOE)

Ce dossier caractérise les ouvrages construits, il comporte :

- Plan d'implantation ;
- Plans d'ensemble des installations et synoptiques ;
- Analyse fonctionnelles (audio, vidéo, scada) ;
- Documents de gestion des mots de passe ;
- Bases de données (variables, listes défauts et alarmes, listes entrées/sorties automates, etc…)
- Schémas électriques, schémas, procédés et systèmes ;
- Licences logiciels fournis (scada, …) ;
- Dossiers sources programmes des automates et superviseurs scada ;
- Plans d'exécution des installations (électricité, GC…) ;
- Bilans de puissance et notes de calculs, études d'exécution ;
- Manuels d'exploitation et de maintenance ;
- Gammes opératoires et plans de maintenance.

Tous ces documents seront conformes à l'exécution.

Le DOE sera transmis selon les conditions énoncées dans le CCAP.

5.6.4.2 Présentation du DOE

Tous les documents seront en langue française. Les pièces écrites seront présentées en classeurs format A4.

Les plans seront pliés au format A4. Ils pourront être classés en classeurs.

Le dossier sera constitué d'un sommaire général conçu de façon à retrouver dans quel classeur se trouve tel ouvrage, équipement, matériel. Chaque classeur comportera lui-même une table des matières de son contenu.

Le support informatique retenu sera une clé USB organisée en répertoires, ce classement sera le reflet de celui retenu pour les exemplaires papiers et sera positionnée en première page de chaque classeur.

5.6.5 Manuel d'utilisation pour les exploitants et manuel de maintenance

Le titulaire doit, au titre de son marché, la réalisation du manuel d'utilisation pour les exploitants et du manuel de maintenance. Ils seront détaillés et incluront les notices d'utilisation, les notices de maintenance et le plan de maintenance de l'ensemble des systèmes ou installations le nécessitant avec toutes ses gammes opératoires suivant les normes NF-X 60 000 et NF EN 13306 et les modèles maintenance de VNF qui seront fournis au début du marché.

Le titulaire devra transmettre au maître d'œuvre pour visa ces manuels avant la fin des travaux.

La liste non exhaustive des documents à fournir comprend notamment les pièces du DOE citées plus haut, plus :

➢ Une analyse fonctionnelle des ouvrages ou des systèmes permettant :

- De localiser sans ambiguïté l'ensemble des contenants d'une installation. Codification de contenants, repérage terrain et plan récapitulatif ;
- De dresser la liste des groupes fonctionnels ainsi que leurs liens fonctionnels. Représentation schématique par type de « services » (par exemple : énergie, transmission de données, Supervision, …), et commentaires en annexe ;
- De décrire les constituants de l'ouvrage. Liste des matériels constituant chaque contenant ;
- De donner le référencement des matériels (nomenclature).

5.6.6 Plan de maintenance

Un plan de maintenance (préventif, conditionnel et correctif) devra être fourni par le titulaire du marché de travaux. Il devra contenir pour l'ensemble des équipements installés et installations, l'ensemble des gammes d'opérations, les fréquences, les moyens matériels et humains, les pièces de rechange et l'outillage spécifique. Le maître d'œuvre examinera ce programme en étroite collaboration avec les agents de VNF.

5.6.7 Présentation des documents

5.6.7.1 Formats

Les plans seront exécutés sur un des cinq formats normalisés A0, A1, A2, A3 et A4 conformes à la norme NF EN ISO 5457.

Dans la mesure du possible, le fournisseur s'efforcera d'éviter le format A0 et exécutera le plus grand nombre de plans possible sur format A3.

Le titulaire devra utiliser les échelles prescrites par la norme ISO 5455, c'est-à-dire 1/1, 1/2, 1/5, 1/10, 1/20, 1/50, etc.

Les différents documents seront établis pour être utilisés par le maître d'ouvrage sous les formats suivants et indiqués au CCAP :

- Pièces écrites : *.docx, *.pptx, *.xlsx pour Microsoft Office 2016 et PDF : *.pdf ;
- Pièces graphiques pour Autocad : *.dwg, *.dxf ;

Toute modification en cours de montage ou de mise en service entraînera l'envoi d'une note qui précisera le nombre des plans modifiés, leur numéro et la nature des modifications.

En aucun cas, le visa de ces plans et documents ne dégagera la responsabilité du fournisseur qui restera pleine et entière, sauf modification imposée par écrit par le maître d'œuvre, malgré les réserves également écrites du fournisseur.

5.6.7.2 Cartouche d'inscription

Un modèle de cartouche sera fourni au titulaire. Ce modèle sera à respecter impérativement.

Il sera disposé en bas et à droite du dessin ou en première page des pièces écrites et comportera les renseignements suivants :

- Le nom du maître d'ouvrage ;
- Le nom du maître d'œuvre ;
- Le nom du titulaire ;
- Le nom du marché ;
- La désignation du matériel, le nom de l'ensemble et éventuellement le nom de la pièce dans le cas des plans de détail ;
- L'échelle du plan fractionnaire et graphique ;
- La date d'exécution du document et son dernier indice de modification ;
- Le repère du plan.

5.6.7.3 Présentation des envois

Les tirages papier reproductibles seront de bonne qualité, coupés au format et pliés au format A4 (norme NFE 04.507). Ils seront groupés par matériel et livrés par paquets.

Chaque envoi sera accompagné d'un bordereau précisant les éléments suivants :

- La raison sociale de l'entreprise ;
- La référence du contrat ;
- La liste des plans et le nombre d'exemplaires.

En plus des indications portées ci-dessus, le bordereau d'envoi et les documents comporteront impérativement et de façon très apparente l'indication :

"Documents pour visa"

ou

"Documents bons pour exécution"

ou

"Documents conformes à l'exécution"

5.6.7.4 Conditions de remise des documents en cours de réalisation

Le fournisseur devra adresser au maître d'œuvre trois types de documents au cours de la réalisation de son contrat.

➢ **Documents pour visa**

Adressés au fur et à mesure de l'exécution des études, ces documents seront fournis selon les conditions énoncées dans le CCAP.

Le maître d'œuvre émettra une fiche d'observation donnant le visa ou les observations éventuelles.

Le titulaire adressera au maître d'œuvre, au cas où des observations auraient été faites, un nouvel envoi corrigé. Il en sera de même après chaque modification en cours.

Le maître d'œuvre s'engagera à ne pas dépasser le délai d'examen des documents fixé à 15 jours calendaires à partir de la réception des documents. Passé ce délai, les documents seront considérés comme ne faisant l'objet d'aucune réserve et l'entreprise pourra commencer la réalisation des matériels dans ses ateliers ou dans ceux de ses sous-traitants.

En cas d'observations sur les documents, l'entreprise doit soumettre les documents modifiés au visa du maître d'œuvre dans les 7 jours calendaires suivant la réception des observations.

En aucun cas l'entreprise ne pourra lancer une fabrication avant visa du dossier de plans correspondant.

➢ **Documents bons pour exécution**

Lorsque les documents d'exécution possèdent le visa du maître d'œuvre, ils sont diffusés à nouveau avec la mention "bon pour exécution". Seuls les documents bons pour exécution doivent être diffusés sur chantier.

➢ **Documents conformes à l'exécution**

Ces documents seront joints au dossier de récolement.

6 CHAPITRE 5 – PHASAGE GENERAL

A titre indicatif, la période de préparation démarrera à partir de janvier 2027.

Lors de la période de réalisation, des périodes de chômage (équivalent à une interruption du trafic) seront possibles à hauteur de 5 jours par sas d'écluse. Ces 5 jours correspondent à l'ensemble de l'intervention (consignation, réalisation, test, remise en service).

A titre indicatif, la période de ces chômages s'étendra idéalement de mai à septembre 2027.

Le titulaire devra valider avec VNF les dates de travaux sur chacun des sites.

7 ANNEXE

Documents :

Listes des annexes associées au CCTP :

- Les standards DSIN ;
- Diagnostic amiante et plomb ;
- RACI
- Rapport électrique sur site d'Andrésy ;
-