



CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES (CCTP)

MARCHÉ PUBLIC DE TRAVAUX

**Modernisation et mise en téléconduite des écluses
de Janville et Bellerive sur le canal latéral à l'Oise**

VNF-USN-CLO-25

**VOIES NAVIGABLES DE FRANCE - Direction Territoriale Bassin de la Seine
et Loire aval
Unité territoriale d'itinéraire Seine Nord
18 quai d'Austerlitz
75013 PARIS**

GLOSSAIRE	13
CHAPITRE 1 - DISPOSITION GÉNÉRALES	15
1 Objet du marché.....	15
2 Description des ouvrages.....	15
3 Présentation générale du programme de travaux	17
4 Calendrier	17
5 Journées d'intempérie	18
6 État des lieux au démarrage des travaux	18
7 Point particulier	18
8 Vérifications du titulaire et études d'exécution	19
8.1 Vérifications du titulaire	19
8.2 Fourniture des équipements par VNF	19
8.3 Études d'exécution.....	19
8.3.1 Analyses 1 ^{er} kilomètres.....	20
8.3.2 Dernier kilomètre – limites de prestation	21
8.3.3 Étude des installations électriques	22
8.3.4 Étude des travaux d'automatisme	23
9 Propriété intellectuelle	23
CHAPITRE 2 - DESCRIPTION DES TRAVAUX	24
1 LOT Électricité et automatisme	24
1.1 Remplacement des TGBT	24
1.1.1 Description de l'existant des deux sites.....	24
1.1.2 Prestations générales hors marché.....	24
1.1.3 Prestations générales à effectuer pour chaque site.....	24
1.2 Remplacement du groupe électrogène.....	25
1.2.1 Description de l'existant des deux sites.....	25
1.2.2 Prestations générales hors marché.....	26
1.2.3 Prestations générales à effectuer sur chaque site.....	26
1.3 Modifications électriques dans les pupitres et coffrets hydrauliques.....	28
1.3.1 Description de l'existant de chaque site	28
1.3.2 Prestations générales hors marché.....	31
1.3.3 Prestations générales à effectuer par site.....	31
1.3.3.1 Dans le pupitre de l'écluse 100 m	31
1.3.3.2 Dans le pupitre de l'écluse 39 m	31
1.3.3.3 Dans les coffrets hydrauliques de l'écluse 100 m	32
1.3.3.4 Dans les coffrets hydrauliques de l'écluse 39 m	32

1.4	Mise à jour de la commande de l'éclairage public	32
1.4.1	Description de l'existant des deux sites.....	32
1.4.2	Prestations générales hors marché.....	32
1.4.3	Prestations générales à effectuer sur chaque site.....	32
1.5	Feux de navigation.....	32
1.5.1	Feux de navigation d'entrée de sas	33
1.5.1.1	Description de l'existant de chaque site.....	33
1.5.1.2	Prestations générales hors marché.....	33
1.5.1.3	Prestations générales à effectuer pour chaque site	33
1.5.2	Feux de navigation de sortie de sas	33
1.5.2.1	Description de l'existant de chaque site.....	33
1.5.2.2	Prestations générales hors marché.....	33
1.5.2.3	Prestations générales à effectuer pour chaque site	33
1.6	Avertisseurs sonores et lumineux	34
1.6.1	Description de l'existant de chaque site	34
1.6.2	Prestations générales hors marché.....	34
1.6.3	Prestations générales à effectuer pour chaque site.....	34
1.7	Sonde de niveau d'eau sur sas 39 m.....	35
1.7.1	Description de l'existant de chaque site	35
1.7.2	Prestations générales hors marché.....	35
1.7.3	Prestations générales à effectuer pour chaque site.....	35
1.8	Modification des capteurs de position des portes du sas 39m de Janville	35
1.8.1	Description de l'existant de chaque site	35
1.8.2	Prestations générales hors marché.....	35
1.8.3	Prestations générales à effectuer pour chaque site.....	36
1.9	Réseau électrique ondule	36
1.9.1	Description de l'existant de chaque site	36
1.9.2	Prestations générales hors marché.....	36
1.9.3	Prestations générales à effectuer pour chaque site.....	36
1.10	Arrêts d'urgence et coupure d'urgence	36
1.10.1	Description de l'existant de chaque site	36
1.10.2	Rappel de la réglementation	36
1.10.3	Application de la réglementation aux écluses.....	37
1.10.4	Prestations générales hors marché.....	37
1.10.5	Prestations générales à effectuer pour la mise en œuvre de l'AU.....	37
1.11	Réseau.....	38
1.11.1	Baie réseau.....	38

1.11.1.1	Description de l'existant de chaque site	38
1.11.1.2	Prestations générales hors marché	39
1.11.1.3	Prestations générales à effectuer pour chaque site	39
1.11.2	<i>Coffret de regroupement des équipements I.P.</i>	40
1.11.2.1	Description de l'existant	40
1.11.2.2	Prestations générales hors marché	40
1.11.2.3	Prestations générales à effectuer pour chaque site	40
1.11.3	<i>Réseau fibre optique local</i>	41
1.11.3.1	Description de l'existant de chaque site	41
1.11.3.2	Prestations générales hors marché	41
1.11.3.3	Prestations générales à effectuer pour chaque site	41
1.11.4	<i>Réseau Ethernet</i>	42
1.11.4.1	Description de l'existant	42
1.11.4.2	Prestations générales hors marché	42
1.11.4.3	Prestations générales à effectuer pour chaque site	42
1.12	Équipements de vidéosurveillance	43
1.12.1	<i>Présentation du besoin</i>	43
1.12.1.1	Description	43
1.12.1.2	Prestations générales à effectuer pour chaque site	44
1.12.2	<i>Mâts vidéo</i>	44
1.12.2.1	Description de l'existant de chaque site	44
1.12.2.2	Prestations générales hors marché	44
1.12.2.3	Prestations générales à effectuer pour chaque site	44
1.12.3	<i>Caméras vidéo</i>	44
1.12.3.1	Description de l'existant de chaque site	45
1.12.3.2	Prestations générales hors marché	45
1.12.3.3	Prestations générales à effectuer pour chaque site	45
1.13	Équipements audio	45
1.13.1	<i>Radio VHF et téléphone des sites</i>	45
1.13.1.1	Description de l'existant	45
1.13.1.2	Prestations générales hors marché	45
1.13.1.3	Prestations générales à effectuer par site	46
1.13.2	<i>Équipement audio : interphone</i>	46
1.13.2.1	Description de l'existant de chaque site	46
1.13.2.2	Prestations générales hors marché	46
1.13.2.3	Prestations générales à effectuer par site	46
1.13.3	<i>Équipement audio : Sonorisation</i>	47

1.13.3.1	Description de l'existant de chaque site	47
1.13.3.2	Prestations générales hors marché	47
1.13.3.3	Prestations générales à effectuer par site	47
1.14	Automatisme	49
1.14.1	<i>Généralités</i>	49
1.14.1.1	Description de l'existant	49
1.14.1.2	Prestations générales hors marché	49
1.14.1.3	Prestations générales à effectuer par site – analyse 1 ^{er} km-	49
1.14.2	<i>Configuration des sas 39 m</i>	49
1.14.2.1	Configuration des pupitres 39 m	50
1.14.2.1.1	Description de l'existant	50
1.14.2.1.2	Prestations générales hors marché :	51
	VNF fournira l'ensemble du matériel automate et les borniers Telefast à relais nécessaires.	51
1.14.2.1.3	Prestations générales à effectuer par site	51
1.14.2.2	Configuration des coffrets hydrauliques 39 m	51
1.14.2.2.1	Description de l'existant	51
1.14.2.2.2	Prestations générales hors marché	52
1.14.2.2.3	Prestations générales à effectuer par site	52
1.14.2.3	Nouveaux automates des pupitres des écluses 39 m	52
1.14.2.3.1	Configuration des automates	52
1.14.2.3.2	Configuration des cartes réseau de l'automate	55
1.14.2.3.3	Configuration des cartes entrées/ sorties sur rack principal	56
1.14.2.3.4	Configuration des cartes automate sur les racks déportés	57
1.14.3	<i>Configuration des sas 100 m</i>	58
1.14.3.1	Configuration des pupitres 100 m	58
1.14.3.1.1	Description de l'existant	58
1.14.3.1.2	Prestations générales hors marché	60
1.14.3.1.3	Prestations générales à effectuer par site	60
1.14.3.2	Nouveaux automates des pupitres des écluses de 100 m	61
1.14.3.2.1	Configuration des automates	61
1.14.3.2.2	Configuration des cartes réseau de l'automate du pupitre	62
1.14.3.2.3	Configuration des cartes entrées/ sorties sur rack principal	62
1.14.4	<i>Programmation des automates sas et des IHM locaux</i>	64
1.14.4.1	Programmation des automates :	64
1.14.4.2	Programmation des IHM locaux :	65
1.15	Travaux à réaliser au PCC	65
1.15.1	<i>Programmation de l'automate PCC</i>	65

1.15.1.1	Description de l'existant.....	65
1.15.1.2	Prestations générales hors marché.....	66
1.15.1.3	Prestations générales à effectuer.....	66
1.15.1.3.1	Prestation électrique intérieur armoire	66
1.15.1.3.2	Prestation automatisme.....	67
1.15.2	<i>Programmation du SCADA PCC</i>	67
1.15.2.1	Description de l'existant.....	67
1.15.2.2	Prestations générales à effectuer.....	68
1.15.3	<i>Vidéo au PCC</i>	68
1.15.3.1	Description de l'existant.....	68
1.15.3.2	Prestations hors marché	69
1.15.3.3	Prestations générales à effectuer.....	69
1.15.4	<i>Audio au PCC</i>	69
1.15.4.1	VHF, Hautparleurs et interphone	69
1.15.4.1.1	Description de l'existant :.....	69
1.15.4.1.2	Prestations hors marché	69
1.15.4.1.3	Prestations générales à effectuer :	70
1.15.4.2	Téléphonie	70
1.15.4.2.1	Description de l'existant	70
1.15.4.2.2	Prestations générales à effectuer	70
1.16	Déchetterie	70
1.16.1	<i>Description de l'existant</i>	70
1.16.2	<i>Définition du besoin</i>	70
1.16.3	<i>Prestations générales hors marché</i>	71
1.16.4	<i>Prestations générales à effectuer</i>	71
1.17	Tests	72
1.17.1	<i>Liste des tests</i>	72
1.17.2	<i>Etudes et documents attendus</i>	73
2	LOT MÉTALLERIE - CAPOTAGE	74
2.1	Conception, fourniture et pose d'un capotage sur les centrales hydrauliques	74
2.1.1	<i>Consistance et description des travaux</i>	74
2.1.1.1	Etudes de conception	74
2.1.1.2	Accès et contrainte particulières	75
2.1.1.3	Installation de chantier.....	75
2.1.1.4	Réalisation.....	75
2.1.2	<i>Travaux de génie civil</i>	76
2.1.2.1	Fondation	76

2.1.2.2	Réalisation d'une extension de dalle béton	76
2.2	Contraintes particulières	76
2.2.1	<i>Contraintes d'exploitation</i>	76
2.2.2	<i>Protection du chantier – Hygiène et sécurité</i>	76
2.3	SPÉCIFICATIONS DES MATÉRIAUX.....	77
2.3.1	<i>Origine des matériaux</i>	77
2.3.2	<i>Documents, Normes et textes de référence</i>	77
3	LOT CLÔTURE	78
3.1	Fourniture et pose de clôture, portail et portillons	78
3.1.1	<i>Les clôtures</i>	78
3.1.2	<i>Les clôtures avec soubassement</i>	79
3.1.3	<i>Les portillons</i>	79
3.1.4	<i>Les poteaux</i>	80
3.1.5	<i>Les serrures mécaniques</i>	80
	CHAPITRE 3 - NATURE, PROVENANCES ET QUALITÉS DES MATÉRIAUX	81
1	Généralités.....	81
2	Qualité et provenance des matériels électriques et automatisme	81
2.1	Généralités	81
2.2	Borniers et repérage	81
2.3	Câbles	81
2.3.1	<i>Généralités</i>	81
2.3.2	<i>Câbles C2</i>	82
2.3.3	<i>Câbles liaisons souples H07-VK</i>	82
2.3.4	<i>Câbles de contrôle-commande TBT LY9</i>	82
2.3.5	<i>Câble Ethernet</i>	83
2.3.6	<i>Caractéristiques du câblage, filerie, relayage</i>	83
2.3.7	<i>Câbles de mise à la terre et liaison équipotentielle</i>	83
2.4	Appareillages électriques	83
2.5	Armoires et coffrets électriques	84
2.5.1	<i>Conception électrique</i>	84
2.5.2	<i>Conception mécanique</i>	85
2.5.3	<i>Cas particulier des armoires et coffrets implantés à l'extérieur ou en zone humide</i>	86
2.6	Cheminement des câbles	86
2.6.1	<i>Chemins de câbles</i>	86
2.6.1.1	<i>Constitution des chemins de câbles – cas général</i>	86
2.6.1.2	<i>Constitution des chemins de câbles - cas particulier</i>	87
2.6.1.3	<i>Consoles et fixations</i>	87

2.6.1.4	Mises à la terre	87
2.6.1.5	Visserie et boulonnerie	87
2.6.2	<i>Tube</i>	87
2.6.3	<i>Spécifications des tranchées</i>	88
2.6.3.1	Réalisation des tranchées	88
2.6.3.2	Évacuation des produits de démolition	88
2.6.3.3	Spécifications des fourreaux posés en tranchées	88
2.6.4	<i>Réalisation de saignées</i>	89
2.6.5	<i>Réalisation des caniveaux</i>	89
2.7	Spécifications pour matériaux d'enrobage des fourreaux – multitubulaire en béton	89
2.7.1	<i>Nature et provenance</i>	89
2.7.2	<i>Granularité</i>	89
2.7.3	<i>Propreté - Présence d'éléments très fins</i>	90
2.7.3.1	Mortier ou béton	90
2.7.3.2	Sable d'enrobage des fourreaux	90
2.7.4	<i>Eau de Gâchage</i>	90
2.7.5	<i>Ciment</i>	90
2.7.6	<i>Fabrication des bétons</i>	90
2.7.7	<i>Bétons bitumineux</i>	91
2.7.7.1	Préparation de la surface	91
2.7.7.2	Couche d'imprégnation	91
2.7.7.3	Couche d'accrochage	91
2.7.7.4	Épaisseurs d'applications	91
2.8	Spécifications du grillage avertisseur et des marqueurs magnétiques	92
2.9	Rebouchage des percements	92
3	Travaux de génie civil	92
3.1.1	<i>Fourniture et mise en œuvre du béton</i>	92
3.1.2	<i>Terrassement</i>	92
CHAPITRE 4 - MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX		93
4	Généralités	93
4.1	Rappel sur la qualité des travaux et fourniture	93
4.2	Responsabilité du titulaire	93
4.3	Qualification du personnel du titulaire	93
4.4	Modalités d'intervention sur site	93
4.5	Sécurité	93
5	Plan d'assurance qualité	94
5.1	Généralités	94

5.2	Phases d'établissement du PAQ	94
5.2.1	<i>A la remise de l'offre</i>	94
5.2.2	<i>Pendant la période de préparation</i>	94
5.2.3	<i>Pendant les études et les travaux d'exécution</i>	95
	Contrôle Interne	95
	Contrôle extérieur (VNF)	95
5.2.4	<i>A l'achèvement des travaux</i>	95
5.3	Rémunération de l'assurance qualité	95
5.4	Gestion des documents	95
6	Conditions générales d'exécution	96
6.1	Période de préparation	96
6.1.1	<i>Composition du programme d'exécution des travaux :</i>	96
6.1.2	<i>Plannings</i>	96
6.2	Vérifications préalables sur site	98
6.3	Logiciels et progiciels	99
6.4	Qualités des matériels et équipements	99
6.4.1	<i>Uniformisation</i>	100
6.4.2	<i>Modularité</i>	100
6.4.3	<i>Aptitude à la maintenance</i>	100
6.4.4	<i>Pérennité</i>	100
6.4.5	<i>Protection des personnels et des matériels</i>	100
6.5	Transports, livraisons, stockage, mise à pied d'œuvre et montage	101
6.6	Remise en état des lieux	101
7	Conditions d'exécution des travaux	101
7.1	généralités	101
7.2	Installations de chantier	102
7.3	Signalisation de chantier	103
7.4	Mise en œuvre des équipements	103
7.4.1	<i>Fabrication, montage en atelier</i>	103
7.4.2	<i>Autocontrôles en atelier</i>	103
7.4.3	<i>Installation, montage sur site et mise en ordre de marche</i>	104
7.4.4	<i>Autocontrôle sur site</i>	104
7.5	Dépose des équipements existants	104
7.6	Contraintes particulières imposées au chantier	105
7.6.1	<i>Contraintes d'accès</i>	105
7.6.2	<i>État des lieux</i>	105
7.6.3	<i>Contraintes d'exploitations et contraintes de coactivité</i>	105

7.6.4	<i>Contraintes environnementales</i>	107
7.6.4.1	Phase chantier	107
7.6.4.2	Développement durable	107
7.6.4.3	Nuisances	107
7.6.4.4	Schéma de l'organisation de l'élimination des déchets	107
7.7	Réunions	108
7.7.1	Généralités	108
7.7.2	Réunion zéro	108
7.7.3	Réunions - Etudes	108
7.7.4	Réunion « Avancement »	108
7.7.5	Réunions - Chantier.....	109
7.8	Visas.....	109
7.8.1	Organisation	109
7.8.2	Documents Bon Pour Exécution (BPE).....	109
8	Contrôles, essais, réception	110
8.1	Généralités	110
8.2	Programme de contrôle et d'essai.....	110
8.2.1	Programme général de contrôle et d'essai	110
8.2.2	Programme particulier de contrôle et d'essai	110
8.3	Contrôles et essais en plateforme	111
8.3.1	Objectifs	111
8.3.2	Constitution de la plateforme	112
8.3.3	Déroulement.....	112
8.4	Contrôles et essais dans le cadre des OPR.....	113
8.4.1	Liste des contrôles sur site	113
8.4.1.1	Contrôles statiques.....	113
8.4.1.2	Contrôles dynamiques	113
8.4.1.3	Compléments sur les tests de câbles et accessoires de câblage	113
8.4.1.4	Contrôle de l'IHM	113
8.4.2	Livraison sur site	113
8.4.3	Contrôles de montage sur site	114
8.4.4	Installation des matériels	114
8.4.5	Conditions générales de suivi des contrôles et essais sur site	114
8.4.6	Procès-verbal de recette site	115
8.4.7	Réception	115
8.5	Période d'observation et modifications des installations	115
8.6	Garantie.....	115

8.6.1	<i>Durée de garantie</i>	115
8.6.2	<i>Généralités</i>	115
8.6.3	<i>Définition de la garantie</i>	116
8.6.4	<i>Obligations du titulaire</i>	116
9	<i>Formation du personnel</i>	118
9.1	<i>personnels à former</i>	118
9.2	<i>niveaux de maintenance</i>	118
9.3	<i>supports de formation</i>	119
10	<i>Documents à remettre par le titulaire</i>	119
10.1	<i>Généralités</i>	119
10.2	<i>Documents d'exécution</i>	120
10.2.1	<i>Liste des documents techniques ou listes de plans</i>	120
10.2.2	<i>Les plans guide des travaux de génie civil extérieur et bâtiment</i>	120
10.2.3	<i>Les schémas d'architectures</i>	121
10.2.4	<i>Notes de calcul</i>	121
10.2.5	<i>Documents d'agrément des matériels</i>	121
10.2.6	<i>Liste des entrées/sortie de l'automate</i>	121
10.2.7	<i>Analyse fonctionnelle</i>	121
10.2.8	<i>Plans d'implantation</i>	122
10.2.9	<i>Programmes particuliers d'essais</i>	122
10.2.10	<i>Schémas électriques unifilaires</i>	122
10.2.11	<i>Schémas électriques multifilaires</i>	122
10.2.12	<i>Calcul des sections de câbles et des protections associées</i>	123
10.2.13	<i>Carnet de câbles</i>	123
10.2.14	<i>Procédure de mise en œuvre des équipements</i>	123
10.2.15	<i>Procédure d'intervention sur les équipements existants</i>	123
10.2.16	<i>Dossier d'exploitation sous chantier</i>	123
10.2.17	<i>Notices techniques de maintenance et d'exploitation</i>	123
10.3	<i>Documents de recettes</i>	124
10.3.1	<i>Cahier de recettes</i>	124
10.3.2	<i>Dossier des Opération Préalables à la Réception</i>	124
10.4	<i>Documents de Récolement</i>	124
10.4.1	<i>Dossier des ouvrages exécutés (DOE)</i>	124
10.4.2	<i>Présentation du DOE</i>	125
10.5	<i>Manuel d'utilisation pour les exploitants et manuel de maintenance</i>	125
10.6	<i>Plan de maintenance</i>	125
10.7	<i>Présentation des documents</i>	126

10.7.1	Formats	126
10.7.2	Cartouche d'inscription	126
10.7.3	Présentation des envois	126
10.7.4	Conditions de remise des documents en cours de réalisation.....	127
11	ANNEXES	128
11.1	<u>ANNEXE 1</u> : Description du mode « Lachures »	128
	<i>Ajout d'un mode de fonctionnement "Lâchure" – Automate Écluse et SCADA concernant les écluses 39m du CLO1</i>	128
	1. Objectif du mode.....	128
	2. Fonctionnement actuel	128
	3. Fonctionnement général à réaliser par le titulaire du marché	128
	3.1. Déclenchement	128
	3.2. Séquence automatisée	128
	4. Sécurité et gestion des niveaux d'eau.....	129
	4.1. Seuil bas amont	129
	4.3. Compatibilité avec les sécurités automate	129
	6. Intégration à la supervision (SCADA)	130
11.2	<u>ANNEXE 2</u> : Plans et implantations capotage centrales hydrauliques	130

GLOSSAIRE

Abréviation	Nom complet
BAU	Borne d'Appel d'Urgence du système d'interphonie
CLO	Canal Latéral à l'Oise
CSNE	Canal Seine Nord Europe
DSIN	Département des Systèmes d'Information et du Numérique de VNF siège
DTBS	Direction Territoriale Bassin de la Seine
MAGEO	Mise Au Gabarit Européen de l'Oise
PàP	Passe à poissons (des barrages)
PC	Personal Computer = Ordinateur personnel (ordinateur de bureau)
PCC	Poste Centrale de Commande
PGCSPS	Plan Général de Coordination Sécurité Protection Santé
ROC	Rivière Oise Canalisé
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition
TGBT	Tableau général basse tension (normal)
TGBTS	Tableau général basse tension secouru
UTI SN	Unité Territoriale d'Itinéraire Seine-Nord (Compiègne)
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 de téléconduite. Les écluses peuvent être téléconduites indifféremment sur chacun des demi-pupitres mais toujours un seul à la fois. L'affectation des écluses aux demi-pupitres est réalisée de manière dynamique via un PC dédié.
Pupitre de téléconduite	Les pupitres de téléconduite sont constitués de l'ensemble des éléments permettant l'exploitation distante de deux écluses (Mobilier, PC informatiques, écrans, pupitres métiers, ...).
Pupitre services audio	Le pupitre services audio désigne l'interface homme machine qui permettra à l'opérateur d'utiliser les services audio (radio/appel d'urgence/sonorisation) dans son activité de téléconduite. Ce pupitre est un des éléments constitutifs du pupitre de téléconduite

PC de supervision	Le PC de supervision désigne l'ordinateur qui accueille l'application GTC (gestion technique centralisée) ou aussi appelé SCADA permettant la téléconduite des écluses. Ce PC est un des éléments constitutifs du pupitre de téléconduite
Armoire secondaire BT	Nouvelle armoire électrique alimentant les équipements de terrain de la téléconduite et le coffret ondulé PT.
Coffret ondulé PT	Coffret alimentant sans interruption les équipements de supervision de la téléconduite au sein du PCC.

LISTE DES ANNEXES :

N°	Sujet	Page
ANNEXE 1	Description du mode « lachures » (automatisme lot 1)	126
ANNEXE 2	Plans de principe et implantation des capotages de centrales hydraulique (métallerie lot 2)	128

CHAPITRE 1 - DISPOSITION GÉNÉRALES

1 OBJET DU MARCHÉ

Les stipulations du présent cahier des clauses techniques particulières (CCTP) concernent les travaux nécessaires à la mise en téléconduite des écluses de Janville et de Bellerive depuis le PCC (poste de commande centralisé) de Compiègne.

2 DESCRIPTION DES OUVRAGES

Les deux sites se situent sur le canal latéral à l'Oise (CLO).

Le site de Bellerive est composé de deux sas : un au gabarit intermédiaire en rive gauche et l'autre au gabarit FREYCINET en rive droite, il est situé sur le canal latéral à l'Oise sur la commune de Cambronne-lès-Ribécourt (Oise) au PK 28,280 et à l'adresse 834 chemin de halage.

Le site de Janville est composé de deux sas : un au gabarit intermédiaire en rive gauche et l'autre au gabarit FREYCINET en rive droite, il est situé sur le canal latéral à l'Oise sur la commune Longueil-Annél (Oise) PK 33,800 et à l'adresse 2 avenue de l'Oise.

Le Poste Centralisé de Commande dit PCC est situé au 2 boulevard Gambetta à Compiègne. Il a été mis en service en juin 2024. Le PCC téléconduit à ce jour 4 sites (8 écluses) et télégère 4 barrages /pap

Caractéristiques des écluses du canal latéral à l'Oise Garde de sécurité de 0,30 m.

Site des écluses	n° de sas	Longueur en mètres	Largeur en mètres	Mouillage en mètres
Bellerive PK 28,280	1	104	12	3,00
	2	39	6,45	2,60
Janville PK 33,820	1	39	6	2,60
	2	104	12	3,00



Ecluse 3 de Bellerive



Ecluse 4 de Janville

Par site, il y a :

- Deux écluses, une de 39 m et une de 100 m, dites « petite » et « grande » ;
- Une cabine de commande ;
- Un pupitre de commande pour chaque écluse dans la cabine de commande ;
- Des services audios composés de la VHF et de la téléphonie ;
- Un **groupe électrogène** (non automatique) pour l'alimentation de secours ;

Chaque sas d'écluse est composé de :

- Une **porte amont et une porte aval** de type « **porte busquée** » à **deux vantaux** ;
- **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.
- **Le système de remplissage et de vidange des sas** fonctionne via des **vantelles à jalousie sur les vantaux des portes sur les petits sas** ;
- **Le système de vidange** des grands sas s'effectue via des **vantelles à jalousie sur les vantaux** ;
- **Le système de remplissage** des grands sas est assuré par **des vannes d'aqueducs** ;
- Seuls les grands sas sont équipés de capteurs de niveaux d'eaux en amont, en aval du sas et dans le sas

Le PCC est composé de :

- Une salle d'exploitation ;
- Un local technique ;
- Un réfectoire.

Dans la salle d'exploitation, il y a :

- 4 postes de travail gérant 2 sas au maximum en simultané, dit « **Pupitre écluses** » ;
- 2 postes de travail gérant les 4 barrages, dit « **Pupitre Gestion Hydraulique** » ;
- 1 mur d'appairage par écluse contenant un arrêt d'urgence et des boutons pour s'appairer à un autre PCC.

Ci-dessous illustration du PCC :



Ci-dessous illustration d'un pupitre écluses



3 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 téléconduite 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 2 sites de Janville et Bellerive afin de les intégrer à la téléconduite du PCC déjà existant de Compiègne.

Les travaux de télé-conduite nécessiteront :

- La mise en place de nouveaux matériels sur les sites de Janville et Bellerive;
- Le remplacement des automates des 4 sas : 2 à Janville et 2 à Bellerive;
- L'intégration de ces sites au PCC : programmation automate, superviseur, système audio et vidéo.

Les travaux comprennent aussi :

- Le capotage des centrales hydrauliques ;
- La mise en place de clôtures.

VNF est maître d'œuvre et maître d'ouvrage

4 CALENDRIER

La notification du marché et le début de la période de préparation des travaux est prévu pour janvier 2026.

La période de préparation (voir chapitre 4 point 3.1 du cctp) aura une durée de 2 mois, elle inclut notamment :

- Les études d'exécution ;
- Le programme d'exécution ;

- La rédaction du PAQ ;
- Le SOSED ;
- L'établissement du PPSPS,
- Le projet de l'installation de chantier (délais : 1 mois)

Les travaux devraient démarrer début janvier 2026 pour une mise en service prévue courant septembre 2026.

5 JOURNÉES D'INTEMPÉRIE

Le lieu de constatation des intensités des phénomènes naturels est la station météorologique la plus proche du chantier, ou les données disponibles auprès de Météo France de Beauvais (Oise).

Seront également pris en compte les journées d'intempéries appliquées dans le BTP définis aux articles L.5424-8, D5424-7-1 et L.5424-9 du code du travail.

En vue de l'application éventuelle de l'article 18.2.3 al. 3 du CCAG-Travaux, les délais d'exécution des travaux seront prolongés d'un nombre de jours égal à celui pendant lequel un au moins des phénomènes naturels ci-après dépassera son intensité limite au-delà de la durée indiquée :

Vent 70 km/h	48 heures
Pluie 20 mm	48 heures
Gel -5°	48 heures
Neige >10 mm	2 heures
Crue (Précisions données en temps utile par le maître d'œuvre ou son représentant)	48 heures

6 ÉTAT DES LIEUX AU DÉMARRAGE DES TRAVAUX

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 du canal latéral à l'Oise, dont il a pu apprécier l'importance et les divers aspects après l'avoir personnellement visité de manière détaillée et avoir posé toutes les questions concernant le site au 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.

7 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.

8 VÉRIFICATIONS DU TITULAIRE ET ÉTUDES D'EXÉCUTION

8.1 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.

8.2 FOURNITURE DES ÉQUIPEMENTS PAR VNF

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

- Le matériel automate ;
- Les caméras vidéo,
- Le matériel audio (HP, interphones...)
- Le matériel réseau (POE)

Tout le matériel fournis sera neuf dans son emballage d'origine, 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.

8.3 ÉTUDES 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 1^{er} kilomètres ;
- ✓ La soumission 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.

8.3.1 Analyses 1^{er} 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 automatés
- ✓ 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 1 ^{er} kilomètres		Livrables Produits
Sites & Ouvrages	<ul style="list-style-type: none">• 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, humidité ...• Analyse fine de la compréhension du fonctionnement des ouvrages GH	<ul style="list-style-type: none">• 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	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse fonctionnelle des codes Automates Sas + GH • Identification des spécificités des sites intégrées aux programmes • Analyse des conditions réelles d'exploitation et d'usage des codes automates • Cartographie des variables 	<ul style="list-style-type: none"> • Analyses fonctionnelles de l'existant • Modèles de données de l'existant • Codes automates (sas, ouvrages GH, PCC, etc.) • Spécifications fonctionnelles • Dossier de paramétrage et de conception
IHM local	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse des IHM existantes : spécificités d'affichage • Analyse fonctionnelle du superviseur local 	<ul style="list-style-type: none"> • Dossier d'analyse de l'existant • Dossier de paramétrage et de conception

Activités à mener par la DSIN		Livrables Produits
Matériel & Architecture	<ul style="list-style-type: none"> • Cartographie de l'architecture existante : baies, serveurs, équipements électriques (onduleur, injecteurs POE...), vidéo, audio, VMS locaux, BCSF • Analyse d'écart avec les standards VNF 	<ul style="list-style-type: none"> • Schémas d'architecture • Préconisations d'infrastructure data center • Agréments matériels • Dossiers de conception audio & vidéo • Procédures et fiches de maintenance
Réseau	<ul style="list-style-type: none"> • 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 ... 	<ul style="list-style-type: none"> • Plans de raccordement Réseau des équipements aux ouvrages et au PCC • Plans d'adressage Réseau • Stratégie de raccordement réseau standard et de secours

8.3.2 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 téléconduite, 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 et de préproduction** 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/téléconduire en exploitation.

Briques Techniques	Jusqu'où va le standard	Dernier kilomètre (à la charge du titulaire)
Code automate Ouvrage	Fourniture du code pour les automates standards Fourniture de la liste des E/S standard	1/ Adaptation du code automate pour intégrer les spécificités identifiées dans l' analyse 1er Km 2/ Reprise des paramétrages spécifiques à l'ouvrage
Code automate PCC	Fourniture du code standard de l'automate PCC compatible avec la supervision	1/ Configuration des variables 2/ Paramétrage de la communication entre l'automate PCC et les automates des ouvrages
Supervision Brique SCADA	Pré-installation des ESX, VM et du socle technique Panorama standard non configuré sur les infras de production	1/ Configuration SCADA des sites, des vues et des IHM 2/ Configuration des liaisons vidéo et audio 3/ Adaptation SCADA pour intégrer les spécificités des sites
Supervision Brique VIDEO	Pré-installation des ESX, VM, et du logiciel Genetec SecurityDesk non configuré sur les infras de production	Configuration des caméras et des vues
Supervision Brique AUDIO	Pré-installation des ICX Configuration du serveur pour les sites du PCC Installation des équipements Audio au PCC	Ajustement des paramètres audio

En tant que **dernier intervenant** apportant une modification sur ces briques techniques, **Le titulaire a donc la responsabilité des activités de tests** (unitaires, fonctionnels et globaux), de **formation des agents** d'exploitation et de maintenance, de **rédaction de la documentation** et de **maintenance** (dans le respect des garanties contractuelles) des briques sur lesquelles il est intervenu.

8.3.3 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.

8.3.4 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 et le paramétrage aux différents sas des sites de Janville et Bellerive,
- ✓ La fourniture des programmes avec mise à jour lors de chaque intervention sur support informatique,
- ✓ Les renseignements des lignes de programme,
- ✓ 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.

9 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.

CHAPITRE 2 - DESCRIPTION DES TRAVAUX

1 LOT ÉLECTRICITÉ ET AUTOMATISME

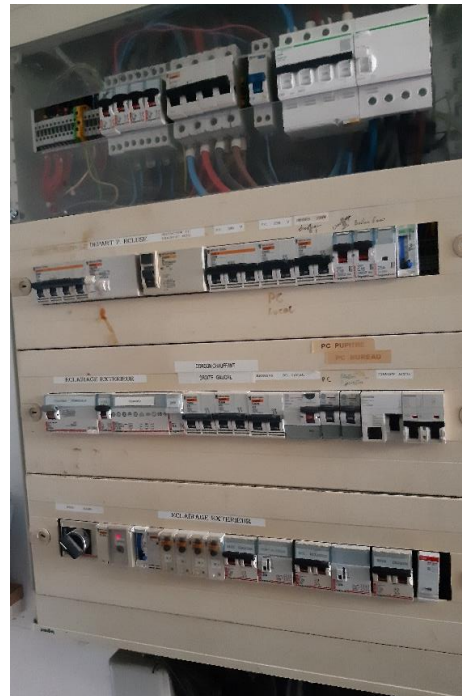
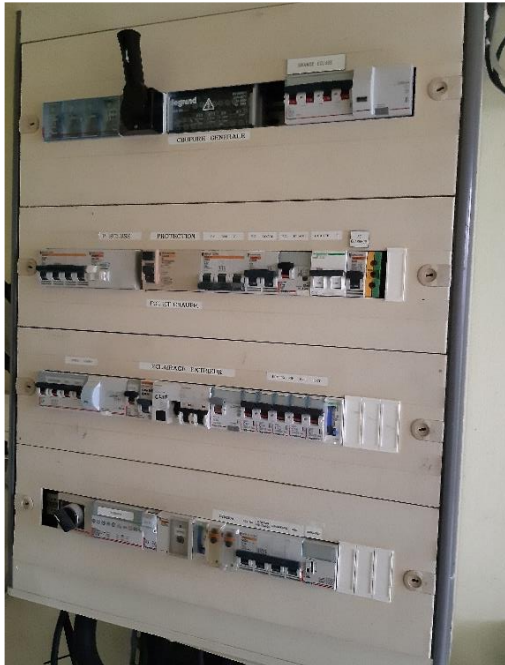
Généralité : tous les schémas électriques seront fournis au format SEE ELECTRICAL et au format PDF.

1.1 REMPLACEMENT DES TGBT

1.1.1 Description de l'existant des deux sites

Chaque site est équipé d'un TGBT sans réserve pour ce projet téléconduite et sans contact auxiliaire pour la remontée d'informations à la supervision. Il est situé dans le local technique sous la cabine d'écluses.

Ci-dessous les photos des coffrets actuels de chacun des deux sites :



1.1.2 Prestations générales hors marché

Aucune.

1.1.3 Prestations générales à effectuer pour chaque site

Le titulaire aura à sa charge le remplacement du TGBT sur chacun des sites.

Il fournira de nouveaux tableaux équipés à neuf, installés et répondant aux normes en vigueur.

Il y sera ajouté :

- la fourniture, la pose et le câblage de contacts auxiliaires sur les départs pupitres pour le renvoi d'information aux automates,
- La fourniture, la pose et le câblage de Protection parafoudre
- La suppression de l'horloge mécanique d'éclairage et son remplacement (fourniture, pose et câblage) par un interrupteur crépusculaire sur chaque site ;

- La fourniture, pose et câblage des protections d'alimentation des baies, des circuits ondulés et autres départs nécessaires

Il appartient en outre au titulaire :

- De dimensionner les tableaux et les départs ;
- De réaliser toutes les modifications de câblage nécessaire ;
- De fournir des coffrets métalliques, au minimum IP30 et de classe 2 ;
- De laisser une réserve de 30 % .

Il sera réalisé les tâches suivantes :

- 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 téléconduite et de l'horloge crépusculaire
- Fourniture des nouveaux schémas électriques

Important : Les travaux devront se faire sans interrompre la navigation.

Les travaux de remplacement 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.

Phasage des travaux donné à titre indicatif :

- 1) Consignation ;
- 2) Dépose de l'ancien coffret ;
- 3) Installation du nouveau coffret ;
- 4) Vérifications et mise en service.

1.2 REMPLACEMENT DU GROUPE ÉLECTROGÈNE

1.2.1 Description de l'existant des deux sites

Chaque site est équipé d'un groupe électrogène avec un démarrage manuel et un inverseur Normal/Secours manuel.

Ci-dessous le groupe électrogène de Janville et son inverseur Normal/Secours :



1.2.2 Prestations générales hors marché

Aucune.

1.2.3 Prestations générales à effectuer sur chaque site

Le titulaire devra réaliser la fourniture, le remplacement, le câblage, la mise en œuvre (installation et manutention) ainsi que la mise en service d'un groupe électrogène sur chacun des sites.

Il réalisera aussi les essais, la mise en phase et les tests de basculement.

- Les groupes électrogènes seront :
 - Pourvus d'un moteur thermique d'une puissance mécanique de 63 KWm (carburant gasoil) ;
 - Pourvus d'un alternateur d'une puissance électrique de 66 kVA ;
 - En triphasé + Neutre ;
 - En 400/230 V – 50 hz ;
 - En régime de neutre TT ;
 - Capotés et insonorisés conforme à la Directive émissions sonores 2000/14/CE ;
 - Équipé d'un bac de rétention assurant la totalité du fioul
- Les groupes électrogènes auront :
 - Un système de démarrage et de basculement automatique sur coupure secteur ;
 - Une remontée des défauts et informations (marche, niveau carburant...) sur les automates ;
 - Une remontée du mode de marche manuel ou automatique ;
 - Un réservoir intégré d'une capacité d'environ 240 litres.
- Autres caractéristiques du groupe électrogène :

1. Moteur

Caractéristiques suivant NF ISO 3046-1

Données générales :

- Refroidissement par eau ;
- Système de préchauffage ;
- Type d'injection Direct
- Nombre de cylindres 4
- Disposition des cylindres L
- Cylindrée 3.36 L
- Vitesse de rotation 1500 tr/min
- Type de régulateur moteur Electronique
- Classe de régulation +/-1 %
- Puissance mécanique moteur 63 kWm
- Tension des auxiliaires 12

Carburant

- Type de combustible : Gasoil

2. Alternateur

- Caractéristiques suivant IEC 60034
- Machine auto excitée, auto régulée, sans bague ni balai, 1 - Isolation normale .

Données générales

- Puissance nominale 66 kVA
- Nombre de phases 3
- Nombre de pôles 4
- Type d'excitation 2.7IN < 5s
- Classe d'isolement H
- Classe de température H
- Indice de protection IP23

- Régulateur de tension Analogique
- Les groupes électrogènes seront conformes aux différentes directives, normes et règlements en vigueur :

Directives

Directive machines (1)	2006/42/CE
Directive basse tension	2014/35/UE
Directive CEM (2)	2014/30/UE
Directive Outdoor	2000/14/CE
Directive RoHS 2	2011/65/UE
Directive machines	2004/26/CE

Normes

Généralités Groupes Electrogènes

Puissance moteur	ISO 3046-1
Performances, classes d'application groupes, méthodes d'application, etc.	ISO 8528-1 à 10
Sécurité groupes électrogènes	EN ISO 8528-13*
Principes généraux de sécurité	ISO 12100
Equipement électrique des machines	IEC/EN 60204-1

*Applicable à partir du 1^{er} Janvier 2017 si CEL02 sélectionnée

Moteur

Mesurage émission gaz d'échappement	ISO 8178
Sécurité moteur	EN 1679-1

Alternateur

Machines électriques tournantes	IEC 60034
---------------------------------	-----------

Equipements électriques

Protections électriques	IEC 60364-4-41
Appareillages commande et coupure	ISO 8528-4
Appareillage BT	IEC 60947-1 à 3
Ensembles d'appareillage BT	IN 61439-1
Degrés IP enveloppes pour appareils électriques	IEC 60529

Règlement

<i>Règlement CE concernant l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques, ainsi que les restrictions applicables à ces substances (REACH)</i>	1907/2006/CE
<i>La réglementation stage V</i>	2016/1628 EU

Le titulaire réalisera toutes les modifications nécessaires pour la mise en œuvre y compris les modifications nécessaires pour l'échappement.

Le groupe électrogène existant sera déposé et remis à VNF.

Important :

Le levage du groupe électrogène depuis la rive jusqu'à l'îlot central où se trouve la cabine et le local du groupe pourra être réalisé grâce aux moyens de levage nautique de VNF.

1.3 MODIFICATIONS ÉLECTRIQUES DANS LES PUPITRES ET COFFRETS HYDRAULIQUES

1.3.1 Description de l'existant de chaque site

Dans la cabine d'écluse, il y a deux pupitres, un par sas, à mettre aux normes et à préparer pour la téléconduite. Au niveau des écluses, il y a 8 coffrets hydrauliques à adapter à la téléconduite ; un par vantail de porte d'écluse.

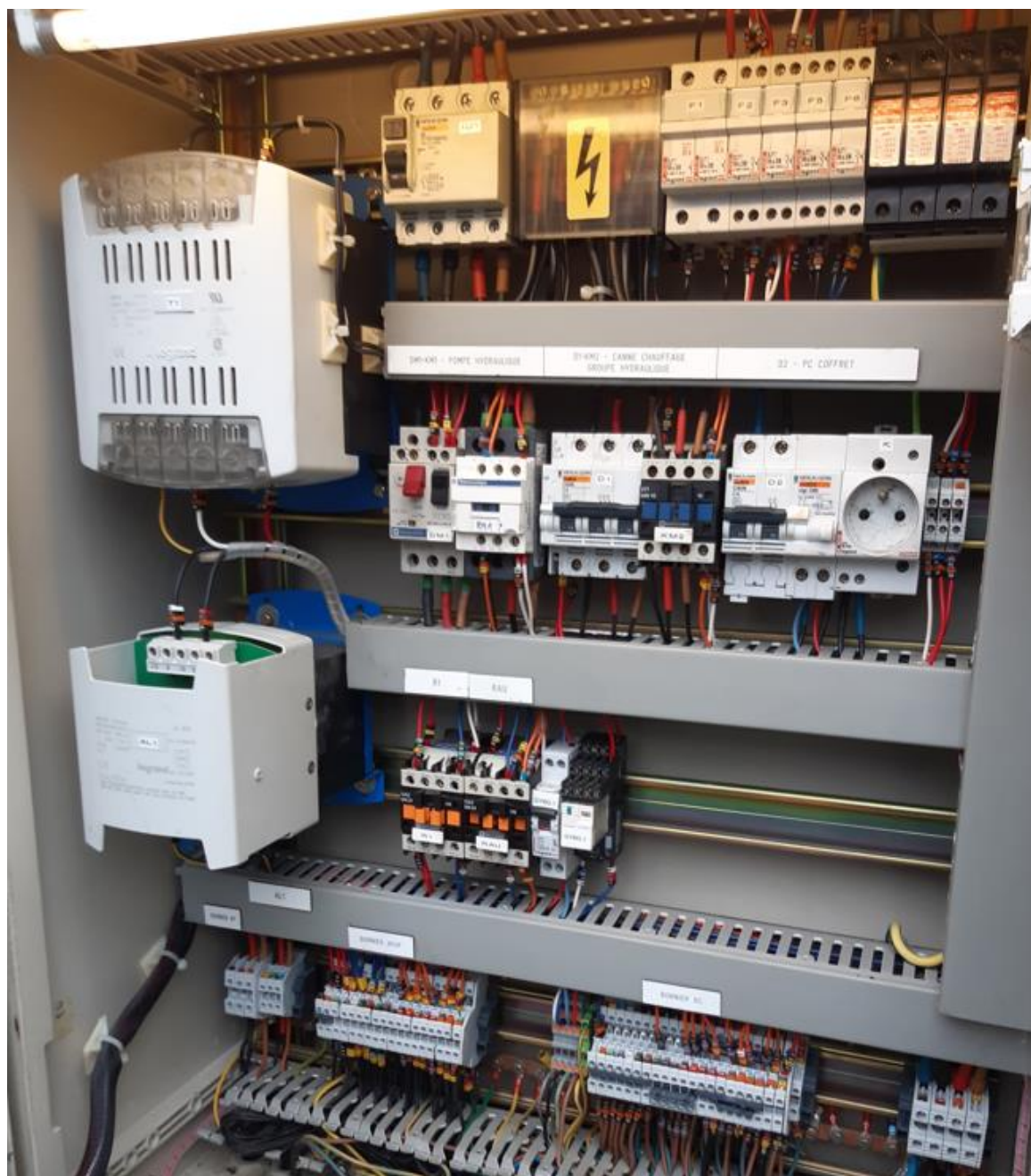
Ci-dessous vue du pupitre 100 m :



Ci-dessous vue du pupitre 39 m :



Ci-dessous vue du coffret hydraulique du sas 100 m :



Ci-dessous vue du coffret hydraulique du sas 39 m :



1.3.2 Prestations générales hors marché

Aucune.

1.3.3 Prestations générales à effectuer par site

Le titulaire aura à sa charge les études :

- De conception ;
- De réalisation des travaux électriques ;
- De réalisation des travaux d'automatisme ;
- De réalisation des travaux de mise en sécurité ;
- Le contrôle de conformité électrique initial par entreprise agréée.

Il fournira :

- La liste du matériel pour validation ;
- L'implantation du matériel dans les pupitres et les coffrets ;
- 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.

1.3.3.1 Dans le pupitre de l'écluse 100 m

Le titulaire devra effectuer les prestations suivantes :

- Installation d'un nouveau coffret extérieur au pupitre pour la pose et le raccordement du nouvel automate ;
- Dépose de l'onduleur bureautique et remplacement de l'alimentation secourue par l'onduleur de la baie,
- Remplacement des portes fusibles par des disjoncteurs ;
- Mise aux normes et conformité VNF de l'arrêt d'urgence et du matériel (contacteur) ;
- Mise aux normes et conformité VNF de la coupure d'urgence ;
- Mise en place d'un contact auxiliaire sur le départ principal pour la remontée de défaut ;
- Modifications des câblages nécessaires pour mener à bien les prestations ;
- Remplacement des ABE7 à relais (fourniture VNF) ;
- Câblage des feux de navigation : puissance, commande et signalisation remontés à la supervision ;
- Fourniture, pose et câblage d'un commutateur à clé « Local/Distance » avec remonté à la supervision ;
- Fourniture, pose et câblage d'un commutateur à clé « Maintenance » ;
- Remplacement du bouton arrêt d'urgence de couleur rouge avec accrochage par un neuf ;
- Remplacement du bouton arrêt de cycle forme arrêt d'urgence mais en jaune avec accrochage ;
- Modification des synoptiques de pupitre pour intégrer les led des nouveaux feux de sortie de sas.

1.3.3.2 Dans le pupitre de l'écluse 39 m

Le titulaire devra effectuer les prestations suivantes :

- Installation d'un nouveau coffret extérieur au pupitre pour la pose et le raccordement du nouvel automate ;
- Remplacement des portes fusibles par des disjoncteurs ;
- Mise aux normes et conformité VNF de l'arrêt d'urgence et du matériel (contacteur) ;
- Mise aux normes et conformité VNF de la coupure d'urgence ;
- Mise en place d'un contact défaut sur le départ principal à remonter à la supervision ;
- Modifications des câblages nécessaires pour mener à bien les prestations ;
- Câblage des feux de navigation : puissance, commande et signalisation remontés à la supervision ;
- Fourniture, pose et câblage d'un commutateur à clé « Local/Distance » avec remonté à la supervision ;
- Remplacement du bouton arrêt d'urgence de couleur rouge avec accrochage par un neuf

- Remplacement du bouton arrêt de cycle forme arrêt d'urgence mais en jaune avec accrochage.

1.3.3.3 Dans les coffrets hydrauliques de l'écluse 100 m

Le titulaire devra effectuer les prestations suivantes :

- Remplacement des portes fusibles par des disjoncteurs ;
- Mise aux normes et conformité VNF de la coupure d'urgence ;
- Remplacer les arrêts d'urgence situés en extérieur sur le capotage de la centrale.

1.3.3.4 Dans les coffrets hydrauliques de l'écluse 39 m

Le titulaire devra effectuer les prestations suivantes :

- Modifications nécessaires pour le remplacement des STB par les racks Modicon X80 déportés ;
- Câblage des sondes de niveau : amont, sas et aval, plus signalisation remontée à la supervision ;
- Mise aux normes et conformité VNF de la coupure d'urgence ;
- Modifications de câblages nécessaires pour mener à bien les prestations ;
- Modifications liées à la modification des tiges de recopies sur les vantaux (Janville seulement).

1.4 MISE À JOUR DE LA COMMANDE DE L'ÉCLAIRAGE PUBLIC

1.4.1 Description de l'existant des deux sites

Actuellement, l'éclairage public des sites est commandé directement depuis les pupitres sans passer par l'automate. La commande de l'éclairage se fait en manuel depuis le pupitre ou par horloge.

1.4.2 Prestations générales hors marché

Le programme standard de l'automate et de la supervision Panorama est prévu pour commander l'éclairage via :

- une sortie « Commande marche éclairage public » ;
- une entrée confirmant la marche « Retour marche éclairage public ».

1.4.3 Prestations générales à effectuer sur chaque site

Sur chaque site, le titulaire :

- Remplacera l'horloge par un interrupteur crépusculaire qu'il fournira, installera et raccordera ;
- Aura à sa charge le câblage et les modifications nécessaires sur le pupitre et l'automate pour réaliser ces nouvelles fonctions.

1.5 FEUX DE NAVIGATION

1.5.1 Feux de navigation d'entrée de sas

1.5.1.1 Description de l'existant de chaque site

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 dans la photo ci-contre.



1.5.1.2 Prestations générales hors marché

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

1.5.1.3 Prestations générales à effectuer pour chaque site

Le titulaire devra réaliser sur chacun des sites :

- La dépose des caissons existants ;
- La fourniture et le remplacement des caissons et de leurs feux ;
- La fourniture, le remplacement du câblage entre le pupitre et chacun des feux ;
- Le raccordement des cartes de contrôle des feux ;
- Le raccordement des cartes de contrôle des feux à l'automate.
- Les essais de fonctionnement.

Référence des feux : 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 leds sont en 24 V.

1.5.2 Feux de navigation de sortie de sas

1.5.2.1 Description de l'existant de chaque site

Il n'y a pas d'existant.

Photo ci-contre de l'écluse de Venette (visite obligatoire).



1.5.2.2 Prestations générales hors marché

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

La position des feux de sorties est à proximité de chacune des portes.
L'implantation exacte sera fournie au titulaire à la notification du marché.

1.5.2.3 Prestations générales à effectuer pour chaque site

Le titulaire devra réaliser sur chacun des sites :

- La fourniture des feux ;
- La fourniture des mâts ;
- La fixation des mâts par perçage du bajoyer et scellement (chimique ou cheville) à fournir ;
- La mise à la terre du mât ;
- La pose du caisson sur les mâts ;
- La fourniture, la pose du câblage entre le pupitre et le feu et le raccordement de chaque feu ;
- La fourniture et le raccordement des cartes de contrôle des feux ;
- Le raccordement des cartes de contrôle des feux à l'automate.
- Les essais de fonctionnement.

- Le report des feux sur les systèmes de supervision locaux et distants

Référence des feux : Les feux de sortie de sas sont composés d'un caisson aluminium H=1000 mm et L= 500 mm entouré d'une bande blanche, de deux feux Ø 200 mm, avec casquette, un rouge et un vert, longueur d'onde 641 et 498 nm, intensité lumineuse de 300 candelas, avec leurs cartes de contrôle (vérification de l'allumage de l'optique et report de défaut).

Le mât est en acier galvanisé de 3 m.

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

1.6 AVERTISSEURS SONORES ET LUMINEUX

1.6.1 Description de l'existant de chaque site

Des avertisseurs sonores et lumineux en 230 Volts Alternatif sont installés sur chaque vantail des portes des sas 100 m (4 par sas).

Pour les sas 39m : les avertisseurs sonores et lumineux des sas sont conformes, ils ne seront pas modifiés.

1.6.2 Prestations générales hors marché

Sans objet

1.6.3 Prestations générales à effectuer pour chaque site

Pour les sas 100m, les avertisseurs sonores et lumineux seront remplacés par des modèles en 24 Volts continu ayant des caractéristiques identiques à celles décrites après.

Le titulaire devra réaliser sur chacun des sites :

- La fourniture et le remplacement des avertisseurs sonores et lumineux ;
- La fourniture et le remplacement des protections existantes : disjoncteurs en 24 V= de chaque feu dans les coffrets hydrauliques ;
- Les essais de fonctionnement ;
- Le réglage du volume sonore.

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.

Référence des avertisseurs sonores et lumineux existants sur Venette :

Feu clignotant 24 V= avec avertisseurs sonores réglables pour milieu nautique :

- Clignotant à une fréquence de 1 Hz
- Couleur orange
- Polycarbonate
- Hauteur 140 mm, diamètre 90 à 120 mm
- Plage de température de fonctionnement, classe B : de -30 à +60 °C
- IP 67
- IK 08



1.7 SONDE DE NIVEAU D'EAU SUR SAS 39 M

1.7.1 Description de l'existant de chaque site

Les sas 100m sont équipés de sondes de niveau amont, sas et aval.
Les sas 39m sont dépourvus de sonde de niveau.

1.7.2 Prestations générales hors marché

Sans objet

1.7.3 Prestations générales à effectuer pour chaque site

Le titulaire devra réaliser sur chacun des sites la pose d'une sonde dans le petit sas :

- La fourniture et pose d'un capteur piézoélectrique derrière l'échelle de remontée de sas ;
- La fourniture, la mise en place et la fixation du tube pvc pour y installer la sonde,
- La fourniture et la pose du câble,
- Les saignées et cheminements,
- La fixation du câble,
- La fourniture et la mise en place du boîtier de compensation si besoin,
- Les raccordements,
- La programmation et son intégration dans les IHM et les automates ;
- Les essais et réglages.



Le titulaire devra réaliser sur chacun des sites la pose d'une sonde en amont et en aval du petit sas :

- La fourniture et pose d'un capteur radar,
- La fourniture et la mise en place de la fixation du capteur (crosse, support ...),
- La fourniture et la pose du câble,
- Les saignées et cheminements,
- La fixation du câble,
- La fourniture et la mise en place du boîtier de compensation si besoin,
- Les raccordements,
- La programmation et leurs intégrations dans les IHM et les automates ;
- Les essais et réglages.



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

- Sondes amont et aval : Vegapuls C21
- Sondes sas : Vegawell 52

Les câbles des sondes de niveau 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.

Les câbles seront connectés à la carte analogique située dans les coffrets hydrauliques.

1.8 MODIFICATION DES CAPTEURS DE POSITION DES PORTES DU SAS 39M DE JANVILLE

1.8.1 Description de l'existant de chaque site

Le système de détection de position des portes d'écluses situé sur les barres de recopie des vérins de vantaux de l'écluse 39 m de Janville n'est pas compatible avec le programme automate standard de VNF.

1.8.2 Prestations générales hors marché

Sans objet.

1.8.3 Prestations générales à effectuer pour chaque site

Le titulaire devra réaliser les modifications ou le remplacement du système actuel, sur la 39m de Janville et par vantail :

Dépose du support actuel de type Telex rail "Legrand" inox 30x10.

Fourniture et pose d'un support identique, d'une longueur approximative de 1,60 m.

Repositionnement des capteurs sur le nouveau support.

Réalisation des essais de bon fonctionnement après intervention.

Cette opération ne pourra être anticipée et devra être réalisée lors du basculement

1.9 RÉSEAU ÉLECTRIQUE ONDULE

1.9.1 Description de l'existant de chaque site

Il n'y a pas d'existant.

1.9.2 Prestations générales hors marché

Aucune.

1.9.3 Prestations générales à effectuer pour chaque site

Le titulaire doit câbler les coffrets de regroupement qui seront alimentés en secours depuis l'onduleur de la baie, afin de ne pas perdre au PCC les équipements audio et vidéo, et les automates.
Toutes les fournitures nécessaires sont à la charge du titulaire (câbles, protection, etc...).

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

Tous les câbles seront armés de type U 1000RVFV anti-rongeurs.

Le calcul de la section des câbles sera effectué, section sera à minima de 3 G 2.5 mm²

Tous les câbles chemineront dans les caniveaux et fourreaux existants entre les coffrets réseau de regroupement et l'onduleur.

Un disjoncteur de protection pour chaque sas sera installé dans les baies en aval de l'onduleur.

La traversée du sas 100 m de Janville se fait sous la passerelle piétons ; le titulaire prendra à sa charge toutes les dispositions pour le travail en hauteur (nacelle notamment) et en tiendra compte dans la remise de son offre.

1.10 ARRÊTS D'URGENCE ET COUPURE D'URGENCE

1.10.1 Description de l'existant de chaque site

- Sur le site de Janville, les arrêts d'urgence (AU) ne sont pas conformes : ils ne coupent pas les mouvements des portes instantanément et il n'y a pas de coupure d'urgence (CU) au pupitre ni d'arrêt de cycle
- Sur le site de Bellerive, les AU ferment les vannes et vantelles et arrêtent les portes, il manque cependant la coupure d'énergie à la fin. Il n'y a pas de CU
- Pas de coupure d'énergie sur aucun des sites

1.10.2 Rappel de la réglementation

Deux notions sont précisées dans le code du travail : l'arrêt d'urgence et la coupure d'urgence.

L'arrêt d'urgence (AU) :

Pour rappel, le code du travail dans son article R4324-15 donne obligation de mise en œuvre d'un dispositif d'arrêt d'urgence :

« Chaque machine est munie d'un ou de plusieurs dispositifs d'arrêt d'urgence clairement identifiables, accessibles et en nombre suffisant, permettant d'éviter des situations dangereuses risquant ou en train de se produire.

Il s'agit ici d'un dispositif de protection des personnes par mise en sécurité de la machine.

La coupure d'urgence (CU) :

Le code du travail article R4215-8 précise : « Des dispositifs permettent, en cas d'urgence, de couper l'alimentation électrique de circuits ou de groupes de circuits en cas d'apparition d'un danger inattendu de choc électrique, d'incendie ou d'explosion ».

Il s'agit ici d'un dispositif de protection électrique (éviter l'électrisation).

1.10.3 Application de la réglementation aux écluses

Les deux notions ci-dessus sont applicables aux écluses :

- Une écluse constitue globalement une « machine » assimilable à un ascenseur hydraulique. Elle doit donc disposer d'un arrêt d'urgence qui a pour but d'arrêter le process d'éclusage par arrêt des mouvements d'eau;
- Une écluse est constituée de différents composants électriques locaux et il convient d'assurer la mise en sécurité par des moyens de séparation physique locaux. Pour répondre totalement à l'article R4215-8, il doit également y avoir un système de coupure électrique « en cas d'urgence ».

Ces fonctions d'« arrêt d'urgence » et de « coupure d'urgence » s'appuient sur des normes pour leur mise en œuvre : ISO 13850:2015 - sécurité des machines — Fonction d'arrêt d'urgence — Principes de conception.

A ces deux fonctions est ajoutée une fonction « d'arrêt cycle », laquelle, plus simple, ne fait pas appel à des normes de mise en œuvre, mais apporte une ergonomie plus adaptée au pupitre de téléconduite.

La « mise en sécurité » d'une écluse demandée par la fonction « arrêt d'urgence » consiste à :

- Arrêter immédiatement le mouvement des portes
Et
- Fermer immédiatement les vantelles et/ou vannes afin d'assurer la stabilisation du niveau dans le sas par coupure du débit entrant ou sortant.

1.10.4 Prestations générales hors marché

Sans objet.

1.10.5 Prestations générales à effectuer pour la mise en œuvre de l'AU

Chaque écluse est équipée d'un automate ayant une CPU Safety et des cartes entrées sorties process
Les automates devront être dotés d'entrées sorties de sécurité (dénommé APS)

La partie process se charge de réaliser les cycles d'éclusage de l'ouvrage.

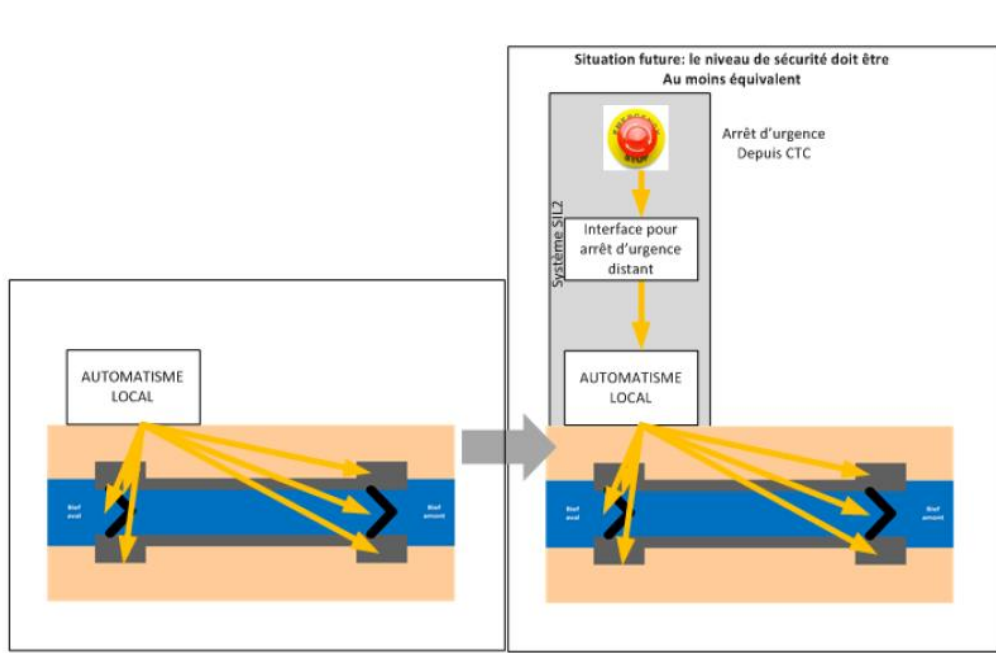
La partie Safety se chargera d'assurer la mise en sécurité de l'écluse (arrêt des mouvements d'eau et arrêt des organes).

L'API de l'écluse est en lien avec le PCC à minima pour indiquer l'état de l'ouvrage sur une ou plusieurs IHM de sélection des ouvrages (mode conduite ou mode surveillance).
Le pupitre de l'écluse est doté d'un bouton d'arrêt d'urgence qui est en lien permanent avec l'APS. Il permet de mettre en sécurité l'ouvrage comme le bouton d'arrêt d'urgence situé sur le panneau dans la salle d'exploitation du PCC.

Le TGBT et les armoires de distribution sont équipés d'un bouton de coupure d'urgence. Ce bouton permet de limiter le risque électrique (électrisation) en coupant instantanément les énergies.
Il sera nécessaire d'ajouter des dispositifs de coupure (contacteur de puissance)

Depuis le PCC en téléconduite, on peut considérer que seule la fonction « arrêt d'urgence » est nécessaire à l'opérateur distant. La fonction « coupure d'urgence », quant à elle, est une fonction locale liée au risque électrique de proximité, elle n'est pas nécessaire à l'opérateur distant.
Le niveau de sécurité actuel existant dans l'automatisation de chaque sas d'écluse devra donc être revu pour répondre aux fonctions précédemment décrites.

Ce principe est résumé dans le schéma ci-dessous :



Le titulaire aura donc à sa charge :

- La mise en œuvre des chaînes d'arrêts d'urgence et de coupures d'urgences en conformité avec la sécurité machine afin d'atteindre le niveau de sécurité SIL 2 (ou Plr d) ;
- Les études et la mise à jour des plans actuels.

VNF missionnera un bureau d'études extérieur pour faire valider les schémas électriques de la solution proposée avant la réalisation des travaux de modifications.

1.11 RÉSEAU

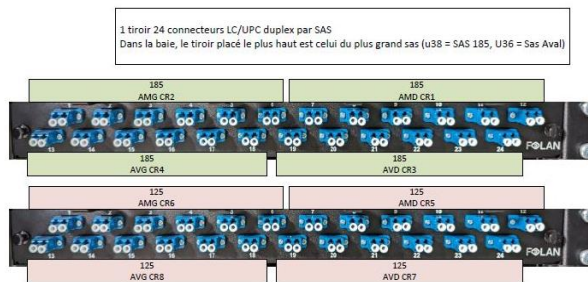
1.11.1 Baie réseau

1.11.1.1 Description de l'existant de chaque site

Une baie 42 unités est installée dans la cabine d'écluse.

Ces baies seront de 60 cm de largeur et 110 cm de profondeur.

Les bandeaux fibres 100 m et les bandeaux fibres 39 m seront en place.



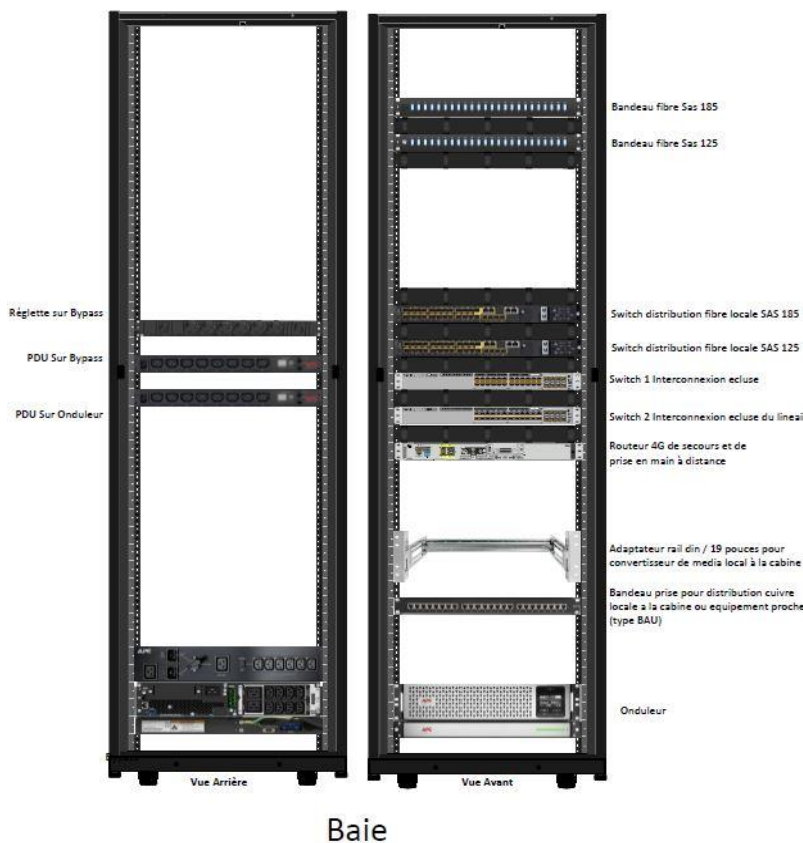
1.11.1.2 Prestations générales hors marché

VNF fournira au titulaire :

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

VNF fournira et installera :

- 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.

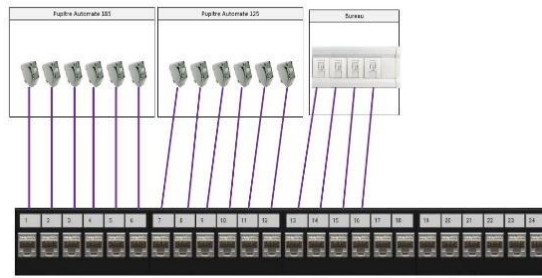


1.11.1.3 Prestations générales à effectuer pour chaque site

Le titulaire fournira les schémas de raccordement électrique des baies.

Le titulaire aura à sa charge la fourniture, la mise en place, le câblage et le raccordement :

- Du bandeau de distribution cuivre de la baie (bandeau 24 emplacements équipés de noyau cat 6a RJ45) ;
- De trois prises murales RJ45 pour brancher le téléphone IP, la radio IP et un autre équipement ;
- Des prises RJ45 format rail DIN (6 par pupitre) ;
- Des jarretières cuivre RJ45 pour brassage dans les coffrets et les pupitres ;
- Les jarretières fibre monomode pour brassage dans les coffrets ;
- Les alimentations et protection de la baie et de l'onduleur ;



1.11.2 Coffret de regroupement des équipements I.P.

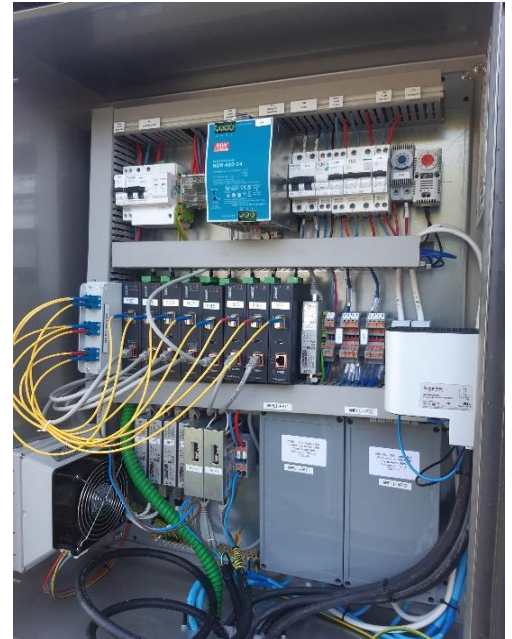
1.11.2.1 Description de l'existant

Des coffrets de regroupement sont préinstallés au niveau de chaque tête d'écluse.

Les coffrets ne contiennent que la fibre optique raccordée sur une cassette.

Ci-contre un équipement réalisé sur les écluses de la ROC.

Par conséquent, la visite du site de Venette est obligatoire, en plus des sites de Janville et Bellerive, afin que le titulaire apprécie mieux ce qu'il aura à faire.



1.11.2.2 Prestations générales hors marché

Les coffrets de regroupement des équipements I.P. (audio, vidéo et automate) sont fournis vides par VNF, mis à part la cassette à 12 fibres optiques précâblée et standardisée pour assurer le réseau local Ethernet.

VNF fournira également les injecteurs POE pour alimenter les équipements I.P. (audio, vidéo et automates), de marque PLANET référence IGUP-805AT (pour les caméras dômes) ou IGTP-805AT (pour les autres équipements).

1.11.2.3 Prestations générales à effectuer pour chaque site

Le titulaire aura à sa charge :

- La réalisation des schémas électrique des coffrets et l'implantation du matériel ;
- L'alimentation électrique : chaque coffret est alimenté en 220 V alternatif monophasé depuis l'onduleur de la baie ;
- La fourniture et l'équipement complet des coffrets de regroupement, sa mise en œuvre et la réalisation des raccordements

Soit la mise en œuvre, le câblage, le repérage, l'étiquetage et le raccordement :

- Des protections électriques (disjoncteurs) ;

- D'une alimentation électrique 24 V= ;
- Des injecteurs POE ;
- Du chauffage régulé ;
- De la ventilation régulée ;
- Des parafoudres ;
- Des prises RJ45 format rail DIN ;
- De l'éclairage à LED ;
- Des borniers ;
- Du câblage, des goulottes, des repères ;
- Des jarretières RJ45 ;
- Des jarretières fibre monomode pour le brassage.

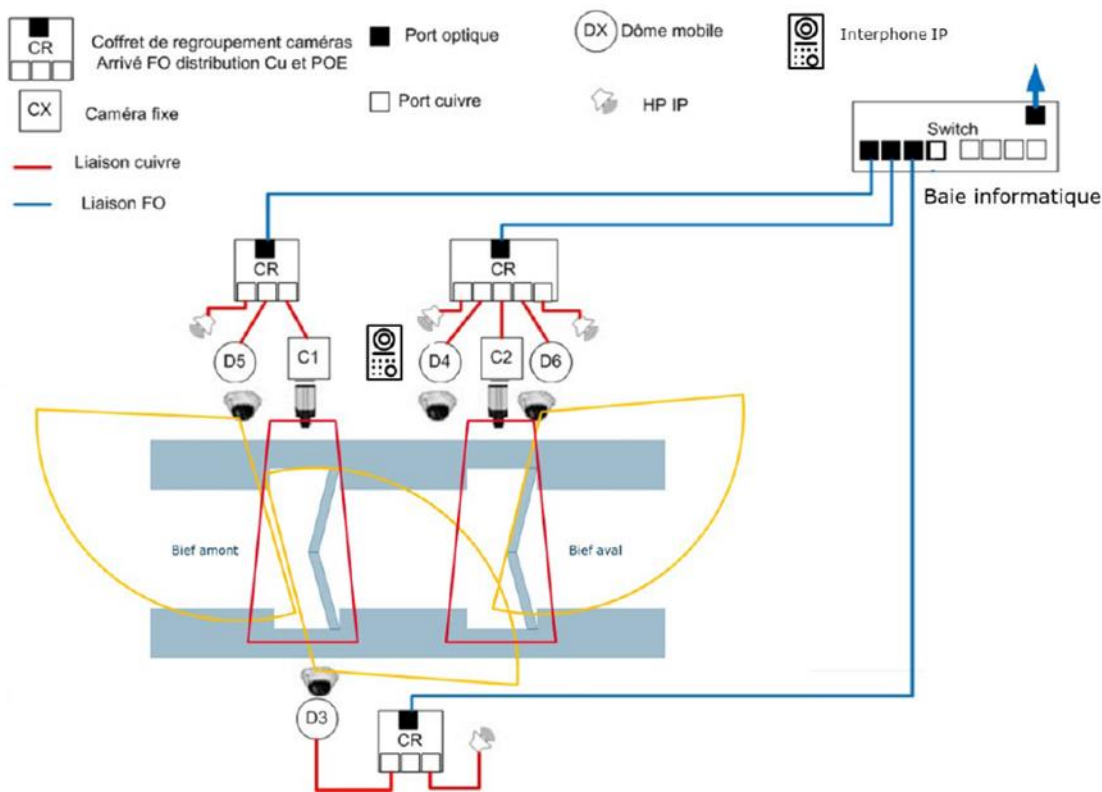
Liste non exhaustive

Une étude sera réalisée par le titulaire pour mener à bien les travaux.

Il aura à sa charge le dimensionnement des protections et des câbles.

Il fournira les plans et schémas électriques au format électronique sur le logiciel SEE Electrical et au format PDF.

Raccordement de principe standardisé des équipements IP sur un coffret de regroupement



Il aura de plus à sa charge le raccordement du matériel fourni par VNF :

- Les 2 PDU ;
- La réglette électrique ;
- L'onduleur et son bypass.

1.11.3 Réseau fibre optique local

1.11.3.1 Description de l'existant de chaque site

Les coffrets de regroupement des équipements I.P. (audio, vidéo et automate) sont installés sur place, ils ne contiennent aucun équipement

Seul le réseau fibre optique est installé par VNF dans les coffrets suivant les standards.

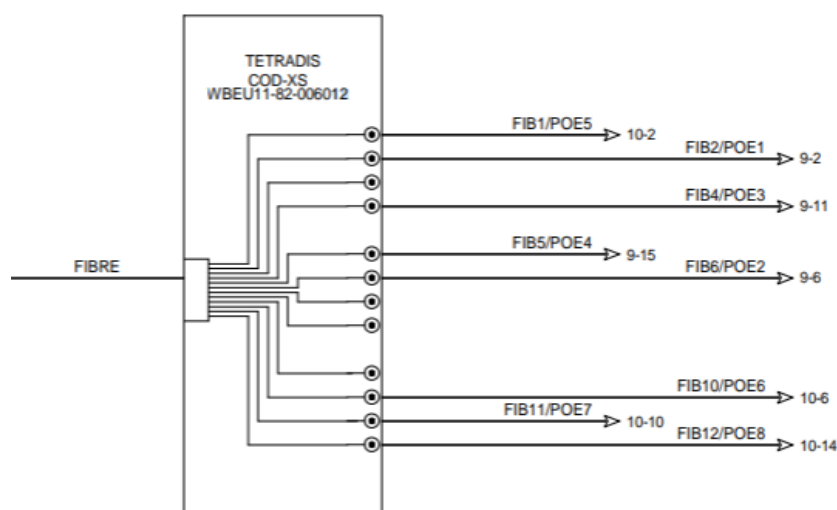
1.11.3.2 Prestations générales hors marché

VNF fournira les POE pour alimenter les équipements I.P. (audio, vidéo et automates).

1.11.3.3 Prestations générales à effectuer pour chaque site

Le titulaire aura à sa charge l'équipement de ces coffrets de regroupement.

Ci-dessous le schéma de raccordement des équipements avec les jarretières optiques fournies par la titulaire.



1.11.4 Réseau Ethernet

1.11.4.1 Description de l'existant

Une baie réseau dans la cabine d'écluse.

Des coffrets de regroupement vide ne contenant que la cassette FO.

Aucun équipement audio et vidéo.

1.11.4.2 Prestations générales hors marché

VNF gèrera le câblage du réseau entre les routeurs et les bandeaux FO dans la baie.

1.11.4.3 Prestations générales à effectuer pour chaque site

La fourniture, la pose et le raccordement des liaisons sont incluses dans le prix de mise en œuvre des équipements.

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 (6 par pupitre) en goulotte PVC ou autre.

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

- Blindé et protégé par gaine type CAPRI à l'extérieur,
- Blindé dans les locaux techniques et les cabines de commande ;

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 : $Z_c = 100 \pm 15$ Ohms sur toute la gamme de fréquences
- Vitesse de propagation $\geq 0,78c$
- 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.

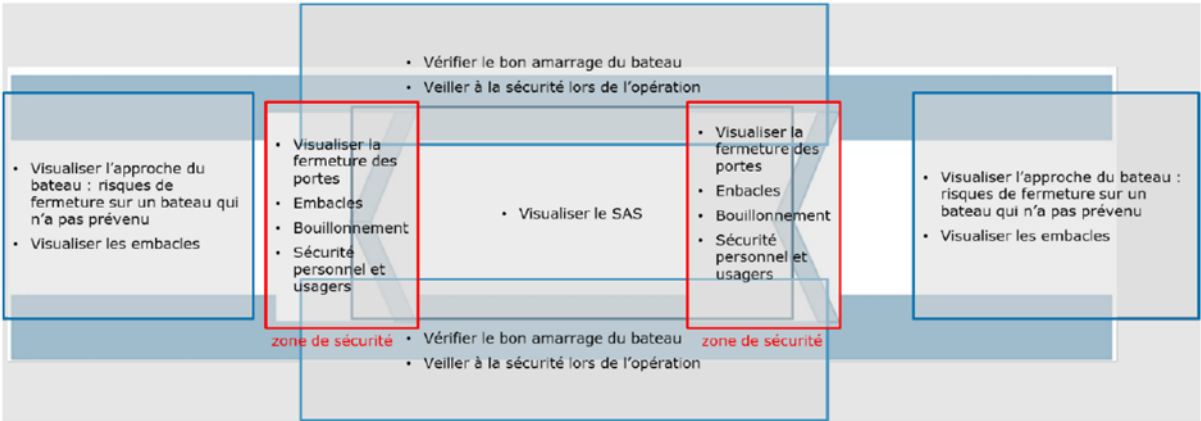
1.12 ÉQUIPEMENTS DE VIDÉOSURVEILLANCE

1.12.1 Présentation du besoin

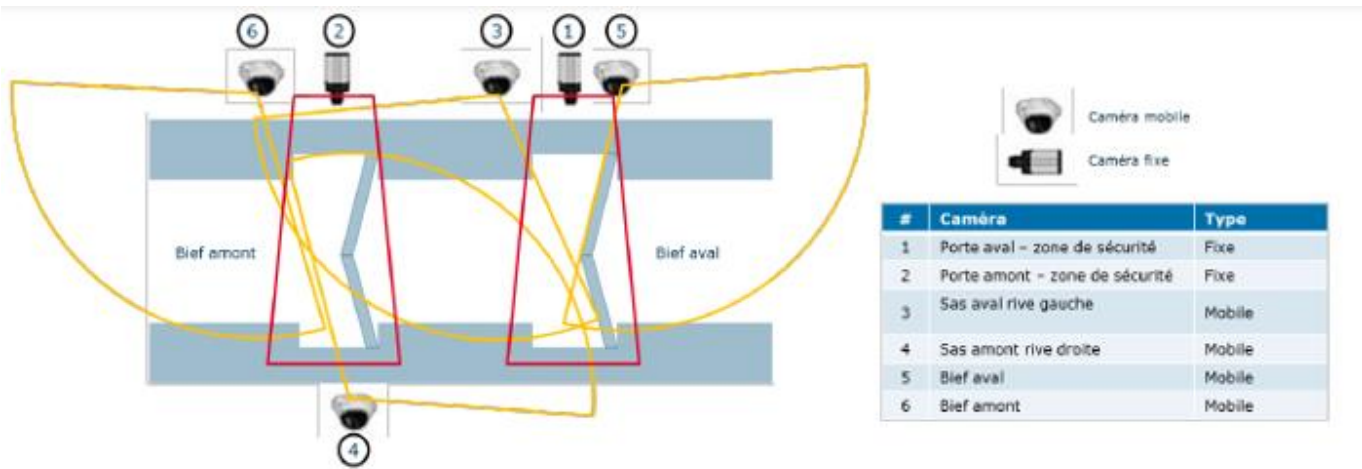
1.12.1.1 Description

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 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.



Concrètement, les 6 caméras seront positionnées sur des mâts positionnés près de chaque porte d’écluse suivant le principe du dessin ci-dessous :



1.12.1.2 Prestations générales à effectuer pour chaque site

Le titulaire réalisera sur chaque site le piquetage vidéo en lien avec les équipes maintenance et exploitation.

- Un plan d'implantation du piquetage sera réalisé, il permettra de déterminer le nombre de mâts ;
- Dimensionner les besoins en équipements incluant les stocks de maintenance à constituer
- Chaque mât sera reporté sur le plan avec les caméras associées ;
- Chaque caméra sera nommée selon le modèle de nommage fournit ;
- Un carnet de vues associé à chaque caméra sera réalisé et fournit.

Tous les documents seront soumis à validation de VNF.

1.12.2 Mâts vidéo

1.12.2.1 Description de l'existant de chaque site

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

1.12.2.2 Prestations générales hors marché

Sans objet.

1.12.2.3 Prestations générales à effectuer pour chaque site

Le titulaire aura à sa charge :

- La réalisation d'une note de calcul de stabilité soumise au maître d'œuvre ;
- La fourniture des mâts,
- La fixation des mâts,
- La réalisation des saignées nécessaires au passage des câbles

Le titulaire prévoira aussi la fourniture de :

- 2 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 en acier galvanisé identiques à ceux du site de Venette (à voir lors de la visite obligatoire).

Les mâts des caméras auront une hauteur de 4.2 m.

Mât tubulaire pour la vidéoprotection urbaine 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 selon les préconisations du fournisseur des mâts. Les goujons d'ancrages ou les tiges filetées devront être en inox.

1.12.3 Caméras vidéo

1.12.3.1 Description de l'existant de chaque site

Il n'y a pas d'équipement de vidéosurveillance.

Tout est à réaliser.

1.12.3.2 Prestations générales hors marché

En amont, le plan d'adressage IP des caméras sera produit et fourni par VNF.

VNF prendra en charge l'affichage réglementaire et de la demande d'autorisation à la Préfecture.

VNF fournira :

- Les licences VMS GENETEC ;
- Les caméras dômes pour la surveillance des sas et biefs ;
Marque : AXIS
Référence : Q6315-LE PTZ
- Les caméras fixes pour la surveillance des portes d'écluse.
Marque : AXIS
Référence : Q1615-LE MK III
- Les équipements vidéo à installer dans la cabine d'écluse (écran, PC).



1.12.3.3 Prestations générales à effectuer pour chaque site

Les prestations générales à effectuer par le titulaire pour le déploiement de la vidéosurveillance pour l'exploitation sont :

- La pose et l'installation des caméras dôme IP sur leurs mâts (supports) ;
- La fourniture des câbles réseau, des connecteurs (y compris pour les écrans & PC en cabine) ;
- Le câblage et les raccordements au coffret de regroupement ;
- La programmation (adressages, masquages) ;
- L'installation au niveau du bureau en cabine d'écluse, le câblage (réseau & électrique), le réglage, la configuration et les tests des écrans (1 écran pour chaque pupitre) ;
- Les réglages, les tests et la réception des équipements et installations ;

1.13 ÉQUIPEMENTS AUDIO

1.13.1 Radio VHF et téléphone des sites

1.13.1.1 Description de l'existant

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

1.13.1.2 Prestations générales hors marché

En amont, le plan d'adressage IP de la radio VHF sera produit et fourni par VNF.

VNF fournira :

- 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) ;

1.13.1.3 Prestations générales à effectuer par site

Les prestations générales à effectuer par le titulaire sont :

- L'installation, les raccordements et le paramétrage du téléphone IP ;
- L'installation, les raccordements et le paramétrage de la radio VHF IP ;
- La dépose de l'ancien téléphone ;
- La dépose de l'ancienne radio VHF ;
- Les tests et la réception des équipements audio.

La radio VHF et le téléphone seront installés sur le bureau de l'éclusier dans la cabine en lieu et place de l'existant.

1.13.2 Équipement audio : interphone

1.13.2.1 Description de l'existant de chaque site

Il n'existe pas d'interphone.

Tout est à réaliser.

1.13.2.2 Prestations générales hors marché

En amont, le plan d'adressage IP des interphones sera produit et fourni par VNF.

VNF fournira :

- Les injecteurs POE ;
- Les interphones d'appel SOS (interphone) : Zenitel TCIS-2 (PoE) ;
- Les panneaux « SOS » CE2A réglementaires.

1.13.2.3 Prestations générales à effectuer par site

Les prestations générales à effectuer par le titulaire sont :

- La pose et l'installation d'un interphone par sas ;
- La fourniture et pose de 2 poteaux carré (80mm x 80mm) inox de hauteur 2m sur Bellerive ;
- La pose et l'installation des injecteurs POE dans la baie réseau ;
- La fourniture et la pose des câbles ainsi que les branchements des interphones;
- Les raccordements à la baie réseau en cabine ;
- La pose d'un panneau « SOS » au droit des interphones;

- Les essais et tests de fonctionnement depuis le PCC.

Le titulaire fournira le matériel nécessaire au câblage et au raccordement des interphones à la baie réseau en cabine.

Un interphone par sas sera implanté :

- Sur le mur de chaque côté de la cabine de Janville :
- Sur un poteau positionné au milieu de chaque sas accolé aux caniveaux, côté cabine pour le site de Bellerive:
 - o Un massif béton devra être créé pour le poteau du sas 39 m
 - o Le poteau du sas 100m pourra être spité sur le béton du bajoyer



1.13.3 Équipement audio : Sonorisation

1.13.3.1 Description de l'existant de chaque site

Il n'y a pas d'hautparleur.

Tout est à réaliser.

1.13.3.2 Prestations générales hors marché

En amont, le plan d'adressage IP des hautparleurs sera produit et fourni par VNF.

VNF fournira les hautparleurs avec ampli intégré : HP-30 (non PoE) + Carte Ampli 60W + Module IP TKIE-2 (PoE)

1.13.3.3 Prestations générales à effectuer par site

Les prestations générales à effectuer par le titulaire sont :

- Réalisation d'un plan d'implantation et de piquetage des hautparleurs sur la base des standards ;
- Réalisation des schémas de raccordement électrique.

À la suite de la validation des 2 points précédents, le titulaire procédera à

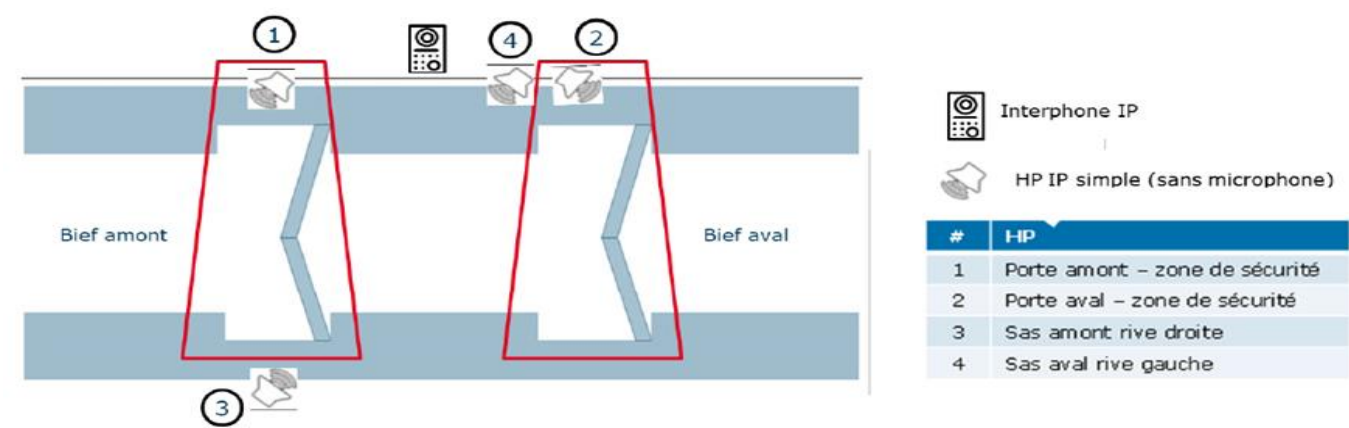
- L'installation des hautparleurs ;
- La fourniture et la pose des câbles ainsi que les branchements aux coffrets de regroupement ;
- Le réglage, les tests et la réception des équipements audio.

Le titulaire fournira le matériel nécessaire au câblage et au raccordement des hautparleurs au coffret de regroupement.

Deux hautparleurs seront fixés dos à dos en haut de chaque mât vidéo, sous les caméras, soit 4 hautparleurs par sas à l'exception des sas 39 m où il n'y aura que 3 hautparleurs :

- Mât amont avec les HP 1 et 3 ;
- Mât aval avec les HP 2 et 4 ;

Ci-dessous le principe d'implantation des hautparleurs et de l'interphone.



1.14 AUTOMATISME

1.14.1 Généralités

1.14.1.1 Description de l'existant

Le projet de modernisation de Voies Navigables de France passe par la mise en téléconduite de son réseau grand gabarit.

Pour mettre en place ce projet, VNF a prévu la standardisation des matériels automates et la standardisation de leurs programmes.

Les automates situés au niveau des pupitres seront remplacés pour tous les sas et les îlots STB déportés situés dans les coffrets hydrauliques seront remplacés pour les sas 39m.

Les pupitres et coffrets hydrauliques seront adaptés aux besoins de la téléconduite.

1.14.1.2 Prestations générales hors marché

Important : VNF fournira l'ensemble du matériel automate.

1.14.1.3 Prestations générales à effectuer par site – analyse 1^{er} km-

Dans le cadre de ce marché, le titulaire aura à sa charge l'appropriation des standards VNF et la mise en place d'une plate-forme intégrateur, il devra réaliser et produire les études préalables dites « analyses 1^{er} km » en fournissant les documents suivants :

- L'analyse fonctionnelle de chaque sas ;
- L'appropriation des codes automates standard VNF ;
- L'identification des spécificités des sites à intégrer au programme ;
- L'analyse des conditions réelles d'exploitation et d'usage des codes automates.

Sur chaque site, le titulaire aura aussi à sa charge :

- Le remplacement des automates par des automates de sécurité SCHNEIDER M580S sur les 4 écluses ;
- Le remplacement des borniers automate déportés dans les coffrets hydrauliques ;
- La programmation des automates en repartant du programme standard fourni par VNF;
- La programmation des IHM.

Une étude sera réalisée par le titulaire pour mener à bien les travaux et vérifier les informations fournies par VNF.

Le titulaire veillera à laisser une réserve d'au moins :

- 5 entrées + 2 sorties par rack en non safety;
- 2 entrées + 1 sortie par rack en safety. (Si carte safety déjà présente sur le rack)

Le nommage des nouvelles variables correspondra au standard VNF selon un modèle de donnée qui sera fourni au titulaire.

Il rendra sa programmation automate accessible auprès de VNF pour relecture et vérification du respect de la philosophie du standard.

Il fournira les plans et schémas électriques au format électronique sur le logiciel SEE Electrical et au format PDF.

1.14.2 Configuration des sas 39 m

1.14.2.1 Configuration des pupitres 39 m

1.14.2.1.1 Description de l'existant

Les écluses de 39 m de Janville et Bellerive sont équipées d'un automate TSX57. Chacune d'elle dispose d'un bornier automate déporté sur les 4 coffrets au niveau des centrales hydrauliques amont droit et gauche ainsi qu'aval droit et gauche.

Ci-dessous l'automate 39 m de Janville :



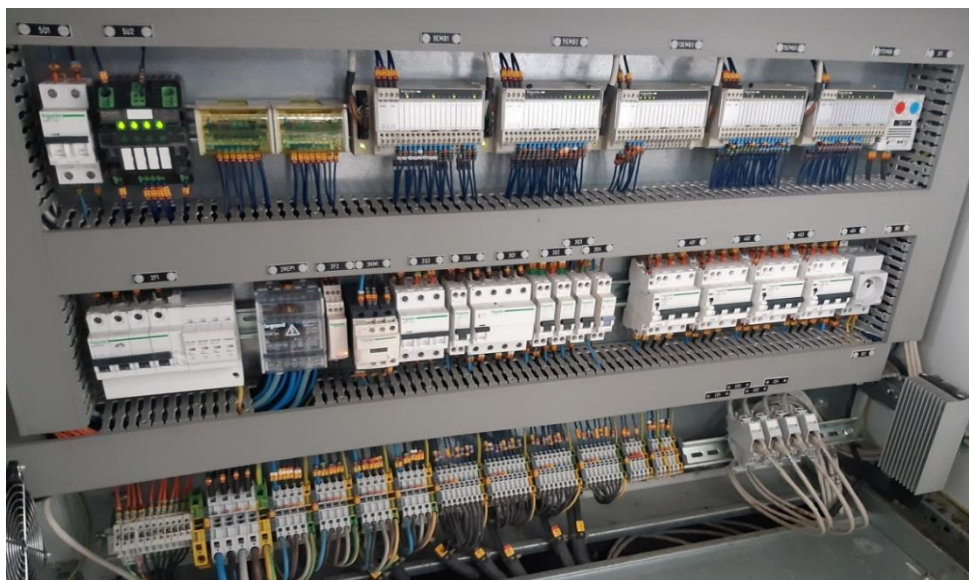
Ci-dessous les borniers Telefast de l'automate 39m de Janville :



Ci-dessous l'automate 39 m de Bellerive :



Ci-dessous les borniers Telefast de l'automate 39m de Bellerive :



1.14.2.1.2 Prestations générales hors marché :

VNF fournira l'ensemble du matériel automate et les borniers Telefast à relais nécessaires.

1.14.2.1.3 Prestations générales à effectuer par site

Il est demandé au titulaire :

- L'étude nécessaire au remplacement des automates : schémas électriques, implantation, câblage, borniers, ...
- La dépose des automates actuels ;
- La pose des nouveaux automates de sécurité SCHNEIDER M580S monté sur un rack 12 slots,
- La dépose du matériel réseau (switch Ethernet actuel sur ce sas),
- Le matériel annexe (borniers Telefast ABE7H16R21) pourra être conservé,
- Les câbles reliant les borniers Telefast aux cartes d'entrées / sorties de l'automate M580S seront remplacés par ceux fournis par VNF (Cordon BMXFCC203),
- L'intégration du programme standard de l'automate, de son paramétrage ainsi que celui des cartes différentes cartes...
- L'ajout de tout le matériel que le titulaire jugera utile.

1.14.2.2 Configuration des coffrets hydrauliques 39 m

1.14.2.2.1 Description de l'existant

Les écluses de 39m de Janville et Bellerive sont équipées de 4 coffrets électriques de commande dit « coffret hydraulique » répartis au niveau des centrales hydrauliques amont droit et gauche, ainsi qu'aval droit et gauche, dans lesquels sont installés des îlots STB (bornier automate déporté).

Ci-dessous un coffret hydraulique de Janville (à gauche) et de Bellerive (à droite)



1.14.2.2.2 Prestations générales hors marché
VNF fournira l'ensemble du matériel automate

1.14.2.2.3 Prestations générales à effectuer par site

Il est demandé au titulaire :

- L'étude nécessaire au remplacement des îlots STB par des racks 8 slots Modicon X80 : schémas électriques, plans d'implantation, câblage, borniers, ...
- La dépose des modules STB actuels,
- L'installation et le câblage du module Modicon X80, de son alimentation safety et de ses différentes cartes,
- Le réglage et paramétrage des différentes cartes.

1.14.2.3 Nouveaux automates des pupitres des écluses 39 m

1.14.2.3.1 Configuration des automates

La configuration matérielle d'un automate (Schneider) de sas grand gabarit est composée en partie de cartes « safety » (certifiée SIL2 au minimum) et de cartes classiques.

Les schémas ci-dessous sont ceux de la ROC amont, la configuration sera à adapter par le titulaire. Les cartes de couleur rouge sont de type « safety » et les autres sont classiques.

- 1 Rack principal, avec la configuration suivante :
 - Une alimentation safety pour le rack,
 - Une UC safety (processeur et co-processeur) avec 3 ports Ethernet (dont 2 reliés),
 - Une carte 64 ETOR (non safety),
 - Une carte 16 ETOR safety,
 - Une carte 64 STOR (non safety),

- Une carte de communication Ethernet « BME NUA 0100 » avec serveur OPC UA intégré,
- Une carte de communication Ethernet classique « BME NOC 0301.4 ».

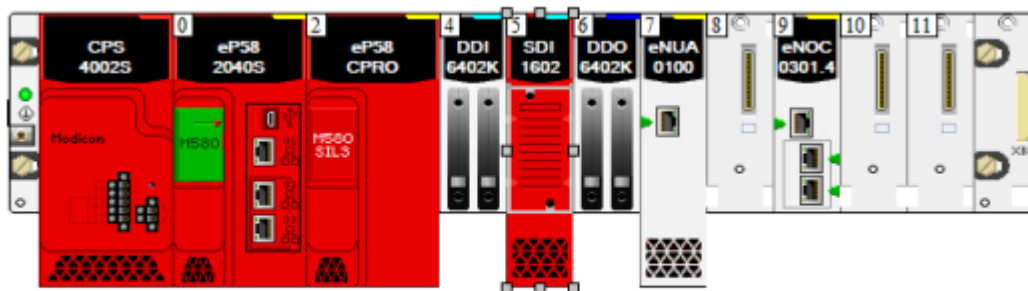


Figure 1 : Rack principal automate sas

Sur ce rack :

- Les deux ports Ethernet du bas de la CPU P58 2040S (emplacement 0) sont connectés (avec une topologie en anneau) au réseau de terrain, donc aux 4 racks d'E/S déportés (type X80).
 - La carte « BME NUA 0100 » (emplacement 7) est connectée à la supervision PANORAMA E2 (SCADA) via son serveur OPC UA intégré.
 - La carte « BME NOC 0301.4 » (emplacement 9) sert à la COM Modbus TCP inter-automate (SAS et PCC).
- Quatre racks déportés type X80 (amont/aval, rives gauche/droite), avec la configuration suivante :
 - Une alimentation safety pour le rack déporté,
 - Une carte de communication Ethernet « BME CRA 312 10 » (2 ports Ethernet),
 - Deux cartes 16 ETOR (non safety),
 - Une carte 4 EANA (non safety),
 - Une carte 16 STOR (non safety),
 - Une carte 8 STOR safety

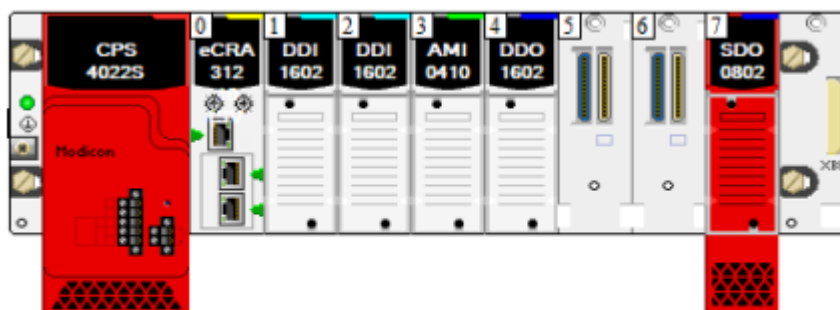


Figure 2 : Racks d'entrées-sorties déportés automate sas (x4)

Il appartiendra à l'entrepreneur de remplacer l'automate existant par un automate du type M580S de chez SCHNEIDER et les Ilots STB par des racks extension safety déportés dans les quatre coffrets hydrauliques.

La communication Ethernet fonctionnera sur un réseau fibre optique pré installé.

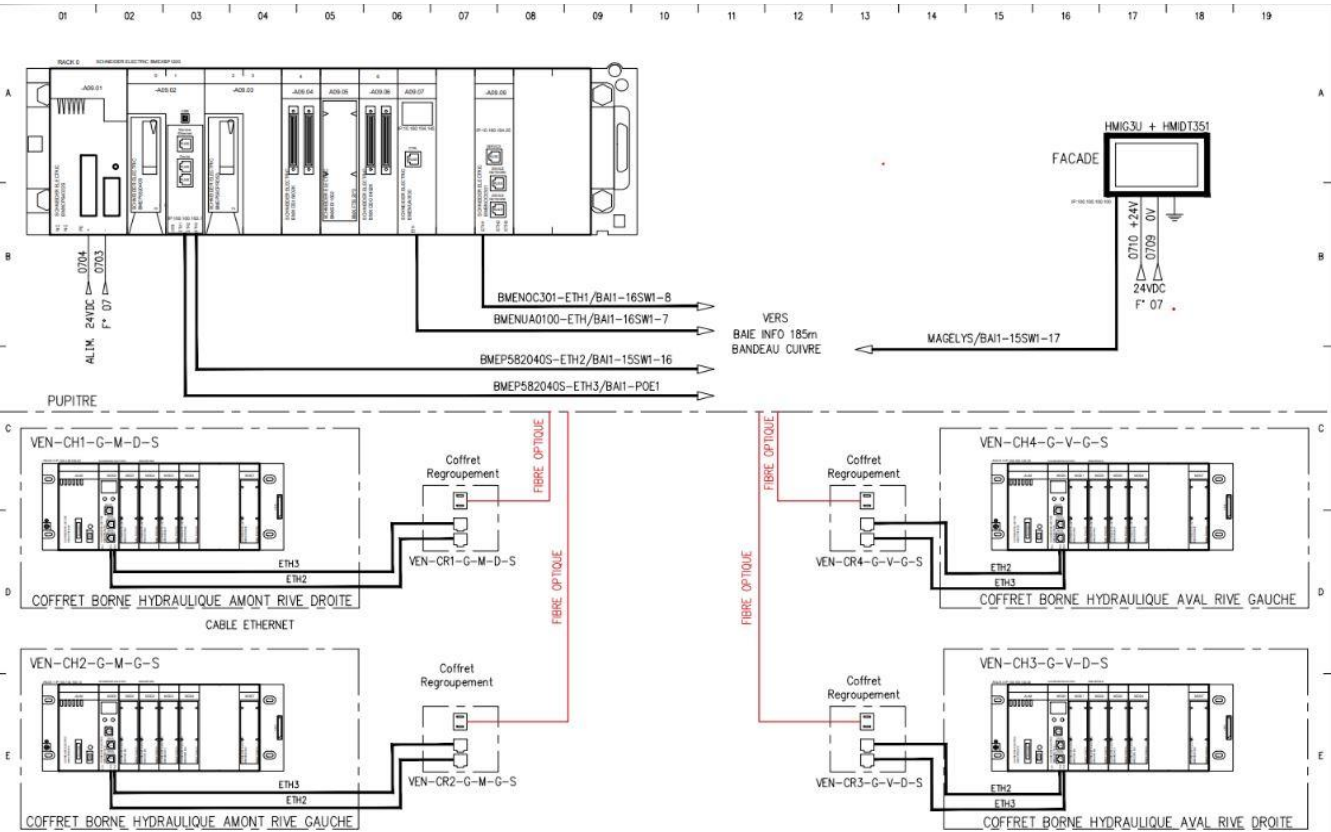
L'interface Homme Machine de type de Marque SCHNEIDER du pupitre sera reprogrammée afin de remonter les nouvelles informations et sera relié à la baie réseau.

Le rack, l'ensemble des cartes, le bornier Telefast supplémentaire pour Bellerive et les câbles de connexion aux borniers Telefast seront fournis par VNF. Les borniers Telefast à embase de raccordement passive pourront être conservés.

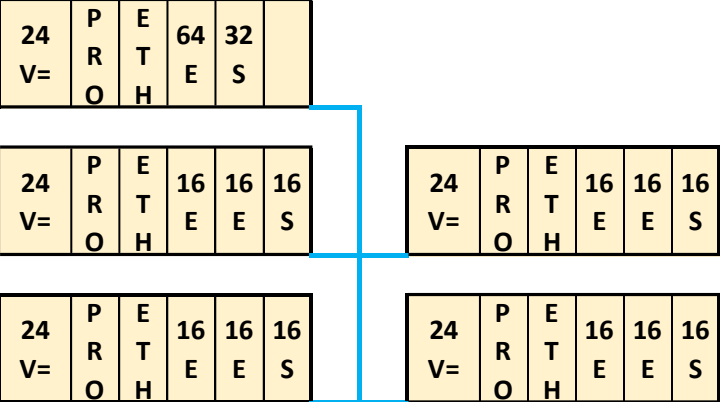
Le titulaire effectuera la nouvelle installation avec à ses frais le matériel de raccordement et de repérage, ainsi que la fourniture des nouveaux plans, avec notamment la fourniture :

- Des prises RJ45 format rail DIN ;
- Des jarretières cuivre RJ45 pour brassage dans les coffrets, les pupitres et la baie réseau ;
- Des jarretières fibre monomode pour brassage dans les coffrets et la baie réseau.

Ci-dessous un exemple de réalisation sur les écluses de la rivière Oise canalisée.



Voici la configuration actuelle :



Ci-dessous une proposition d’une nouvelle configuration qui sera composée d’un rack 12 slots dans le pupitre 39 m de la cabine et de 4 racks 8 slots déportés situés dans chacun des 4 coffrets hydrauliques de l’écluse, un par vantail, soit 2 pour la porte amont et 2 pour la porte aval :

Pupitre

BMX	BME	BME	BMX	BMX	BMX	BME	BME			
CPS	P58	P58	SDI	DDI	DDO	NUA	NOC			
4022S	2040S	CPROS3	1602K	6402K	6402K	0100	0301			

Amont rive droite

BMX	BMX	BME	BMX	BMX	BMX			
CPS	SDO	CRA	DDI	DDI	DDO			
4022S	0802	31210	1602	1602	1602			

Aval rive droite

BMX	BMX	BME	BMX	BMX	BMX			
CPS	SDO	CRA	DDI	DDI	DDO			
4022S	0802	31210	1602	1602	1602			

Amont rive gauche

BMX	BMX	BME	BMX	BMX	BMX	BMX		
CPS	SDO	CRA	DDI	DDI	DDO	AMI		
4022S	0802	31210	1602	1602	1602	0410		

Aval rive gauche

BMX	BMX	BME	BMX	BMX	BMX	BMX		
CPS	SDO	CRA	DDI	DDI	DDO	AMI		
4022S	0802	31210	1602	1602	1602	0410		

1.14.2.3.2 Configuration des cartes réseau de l'automate

Le titulaire aura à sa charge le paramétrage des cartes réseau dont le plan d'adressage lui sera fourni par VNF.

Le réseau se divise en trois sous-réseaux :

- Le réseau terrain
- Le réseau supervision
- Le réseau inter-automate

1- Réseau de terrain (Ports de la CPU)

Plan d'adressage pour les automates type SAS

Automate	E/S AMRG	E/S AMRD	E/SAVRG	E/S AVRDR	IHM
100.100.100.1	100.100.100.10	100.100.100.20	100.100.100.30	100.100.100.40	100.100.100.100
255.255.255.0	255.255.255.0	255.255.255.0	255.255.255.0	255.255.255.0	255.255.255.0

2- Réseau Supervision

Plan d'adressage des cartes NUA0100

N° de Linéaire				
		Passerelle Par défaut	Automate sas 1 100m Carte NUA0100	Automate sas 2 39m Carte NUA0100
Nom Ouvrage	N° ouvrage			
Janville				
Bellerive				

3- Réseau inter automates (NOC0301.4)

Plan d'adressage des cartes NOC0301.4

N° de Linéaire				
		Passerelle Par défaut	Automate sas 1 100m Carte NOC0301.4	Automate sas 2 39m Carte NOC0301.4
Nom Ouvrage	N° ouvrage			
Janville				
Bellerive				

BMX	BME	BME	BMX	BMX	BMX	BME	BME			
CPS	P58	P58	SDI	DDI	DDO	NUA	NOC			
4022S	2040S	CPROS3	1602K	6402K	6402K	0100	0301			

- **Processeur BMEP582040S**

Les ports « Eth2 » et « Eth3 » seront reliés à la baie réseau.

- **Coupleur OPC UA BMENUA0100**

Le port « Eth » sera relié à la baie réseau.

- **Coupleur Ethernet modbus TCP-IP BMENOC0301**

Les ports « Eth1 » sera relié à la baie réseau.

1.14.2.3.3 Configuration des cartes entrées/ sorties sur rack principal

- **Carte 16 entrées safety BMXSDI1602**

- La fonction Safety de l'automate est nouvelle.

Le titulaire aura à sa charge le raccordement des entrées safety dont le niveau de sécurité exigée est SIL2

Les entrées sont les suivantes :

1. L'arrêt d'urgence du pupitre ;
2. La coupure d'urgence du pupitre ;
3. Le commutateur « 0 / Mode maintenance » existant ;
4. Le commutateur « Manu / Arrêt / Auto » qui sera installé ;
5. Le commutateur « Local / Distance » qui sera installé.

- **Carte 64 entrées tout ou rien BMXDDI6402K**

- Les entrées TOR pourront être reprises telles qu'existantes. Le titulaire s'en assurera et le confirmera dans son étude.
- Des nouvelles entrées seront créées pour la gestion des feux de navigation et de l'éclairage public, elles seront raccordées et réparties sur les entrées disponibles à priori suffisantes. (à vérifier par le titulaire dans son étude)

A titre indicatif, les entrées supplémentaires sont données ci-dessous mais le titulaire s'assure dans son étude du nombre d'entrées pour la gestion des retours de marche et de défaut des feux de navigation et de l'éclairage public.

1. Retour marche feu sortie de sas amont
2. Défaut feu vert sortie de sas amont
3. Défaut feu rouge sortie de sas amont
4. Retour marche feu entrée de sas amont
5. Défaut feu vert entrée de sas amont
6. Défaut feu rouge bas entrée de sas amont
7. Défaut feu rouge haut entrée de sas amont
8. Retour marche feu sortie de sas aval
9. Défaut feu vert sortie de sas aval
10. Défaut feu rouge sortie de sas aval
11. Retour marche feu entrée de sas aval
12. Défaut feu vert entrée de sas aval
13. Défaut feu rouge bas entrée de sas aval
14. Défaut feu rouge haut entrée de sas aval
15. Retour marche éclairage public

- **Carte 64 sorties tout ou rien BMXDDO6402K**

- Les sorties TOR pourront être reprises telles qu'existantes. Le titulaire s'en assurera et le confirmera dans son étude.

- Des nouvelles sorties pour la gestion des feux de navigation et de l'éclairage public seront créées et raccordées au bornier Telefast existant qui est vide à Janville, mais qui n'existe pas à Bellerive et sera par conséquent fourni par VNF et ajouté par le titulaire.

A titre indicatif, les sorties supplémentaires sont données ci-dessous mais le titulaire s'assure dans son étude du nombre de sorties nécessaire pour la gestion des feux de navigation et de l'éclairage public. Il devra également veiller à ce que les sorties soit relayées pour un fonctionnement des feux et des LED sur le synoptique.

1. Commande feu vert sortie de sas amont
2. Commande feu rouge sortie de sas amont
3. Commande feu vert entrée de sas amont
4. Commande feu rouge bas entrée de sas amont
5. Commande feu rouge haut entrée de sas amont
6. Commande feu vert sortie de sas aval
7. Commande feu rouge sortie de sas aval
8. Commande feu vert entrée de sas aval
9. Commande feu rouge bas entrée de sas aval
10. Commande feu rouge haut entrée de sas aval
11. Commande marche éclairage public

1.14.2.3.4 Configuration des cartes automate sur les racks déportés

BMX	BMX	BME	BMX	BMX	BMX	BMX		
CPS	SDO	CRA	DDI	DDI	DDO	AMI		
4022S	0802	31210	1602	1602	1602	0410		

- Coupleur extension BMECRA31210

Les ports « Eth2 » et « Eth3 » seront reliés au réseau terrain

- Cartes 8 sorties safety BMXSDO0802

La fonction Safety de l'automate est nouvelle.

Le titulaire aura à sa charge le raccordement des sorties safety dont le niveau de sécurité exigée est SIL2.

Il y aura 4 cartes de sorties Safety, une par vantail : 2 pour la porte amont et 2 pour la porte aval de chaque sas.

A titre indicatif, les sorties sont données ci-dessous mais le titulaire s'assure dans son étude de la bonne configuration

- Borne 1 : 0 V
- 1) Borne 2 : Electrovanne ouvrir porte
 - Borne 3 : 0 V
 - 2) Borne 4 : Electrovanne fermer porte
 - Borne 5 : 0 V
 - 3) Borne 6 : Electrovanne ouvrir vantelle 1
 - Borne 7 : 0 V
 - 4) Borne 8 : Electrovanne fermer vantelle 1
 - Borne 9 : 0 V
 - 5) Borne 10 : Commande moteur 1
 - Borne 11 : 0 V
 - 6) Borne 12 : Commande moteur 2
 - Borne 13 : 0 V
 - 7) Borne 14 : Electrovanne bypass moteur 1
 - Borne 15 : 0 V
 - 8) Borne 16 : Electrovanne bypass moteur 2
 - Borne 17 : 0 V
 - Borne 18 : 0 V
 - Borne 19 : +24 V=
 - Borne 20 : +24 V=

- **Deux cartes 16 entrées tout ou rien BMXDDI1602**

Les entrées TOR pourront être reprises telles qu'existantes. Le titulaire s'en assurera et le confirmera dans son étude.

- **Carte 16 sorties tout ou rien BMXDDO1602**

Les sorties TOR pourront être reprises telles qu'existantes sauf celles raccordées à la carte safety ci-dessus. Le titulaire s'en assurera et le confirmera dans son étude.

- **Carte 4 entrées analogiques BMXAMI0410**

Les mesures de niveau des sas 39m sont actuellement reprises sur les sas 100m. Des nouvelles sondes de niveau seront installées – voir chapitre dédié-

Une ou plusieurs carte analogique permettra de donner les niveaux d'eau en créant les entrées suivantes :

- Niveau du bief amont
- Niveau du sas
- Niveau du bief aval

1.14.3 Configuration des sas 100 m

1.14.3.1 Configuration des pupitres 100 m

1.14.3.1.1 Description de l'existant

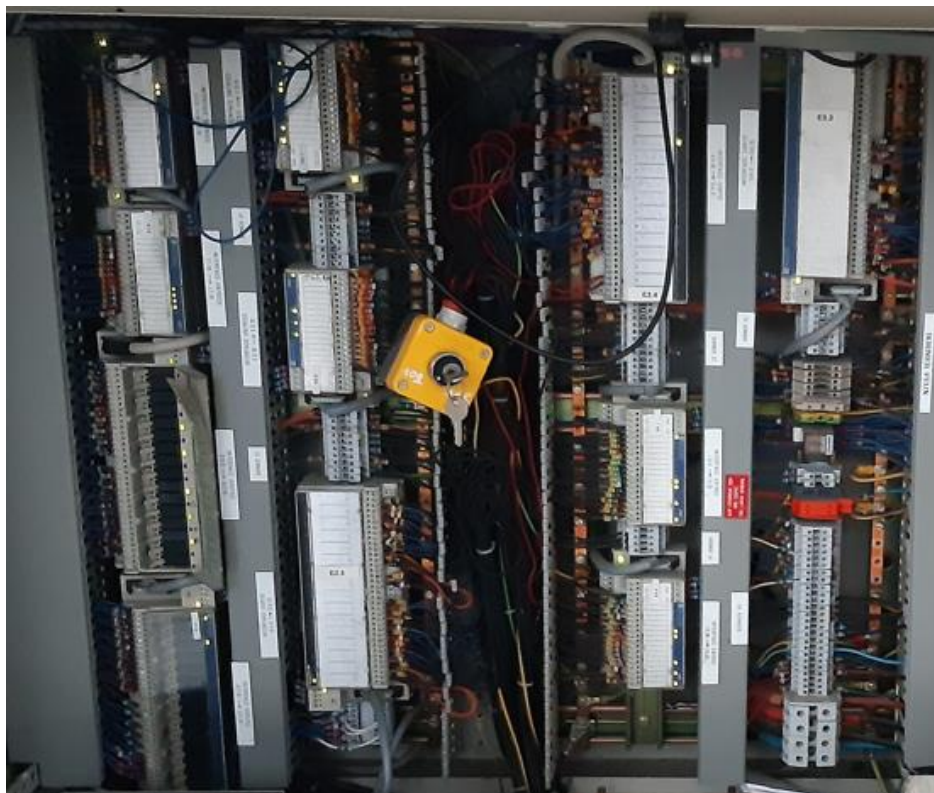
Les écluses de 100 m de Janville et Bellerive sont équipées d'un automate TSX57 pour l'une et d'un TSX37 pour l'autre installés dans les pupitres de la cabine d'écluse.

Quatre coffrets électriques de commande dit « coffret hydraulique » sont répartis au niveau des centrales hydrauliques amont droit et gauche, ainsi qu'aval droit et gauche, pour les deux écluses.

Ces coffrets ne contiennent pas de modules déportés automates, la commande des organes de manœuvre se fait depuis les pupitres en filaire ; nous conserverons cette configuration.

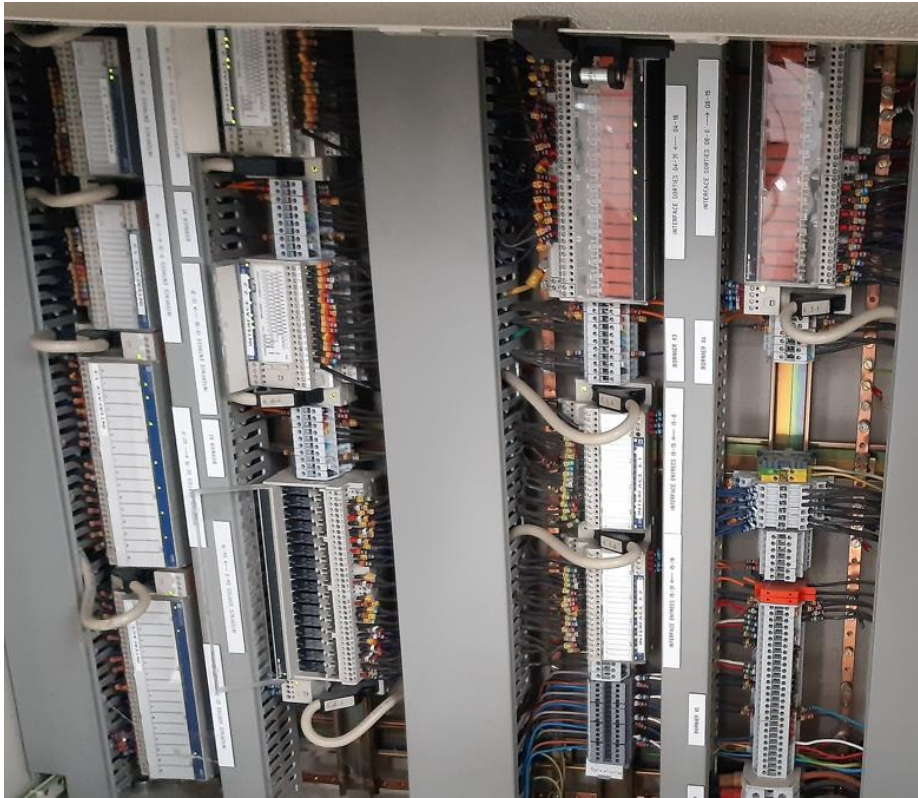
Ci-dessous l'automate et les borniers Téléfast du pupitre 100 m de Janville :





Ci-dessous l'automate et les borniers Téléfast du pupitre 100 m de Bellerive :





1.14.3.1.2 Prestations générales hors marché

VNF fournira l'ensemble du matériel automate et des borniers Telefast à relais nécessaires.

1.14.3.1.3 Prestations générales à effectuer par site

Il est demandé au titulaire :

- L'étude nécessaire au remplacement des automates : schémas électriques, implantation du matériel, câblage, borniers, ...
- La dépose des automates actuels pour être remplacés par des automates de sécurité SCHNEIDER M580S monté sur un rack 12 slots et de son rack d'extension module Modicon X80,
- Les borniers Telefast pourront être conservés avec l'ajout de nouveaux borniers si nécessaire,
- Les borniers Telefast à relais seront remplacés,

- Les câbles reliant les borniers Telefast aux cartes d'entrées / sorties de l'automate M580S seront remplacés par ceux fournis par VNF (Cordon BMXFCC203) et l'ajout de tout le matériel utile, L'intégration du programme standard de l'automate, de son paramétrage ainsi que celui des cartes différentes cartes...

1.14.3.2 Nouveaux automates des pupitres des écluses de 100 m

1.14.3.2.1 Configuration des automates

La configuration matérielle d'un automate (Schneider) de sas grand gabarit est composée en partie de cartes « safety » (certifiée SIL2 au minimum) et de cartes classiques.

Pour le cas particulier des sas 100 m, il n'y a pas de rack déporté au niveau des coffrets hydrauliques, en effet, la conception a été réalisée en filaire depuis les pupitres.

Le titulaire devra réaliser les études nécessaires à l'installation du nouvel automate SCHNEIDER M580S et ses différentes cartes au pupitre sur un rack principal 12 slots suivi d'un rack d'extension. (nombre et types de cartes ainsi que taille du rack à déterminer dans les études)

Vu le manque de place dans le pupitre, un nouveau coffret pourra être installé à proximité immédiate du pupitre.

- Ce coffret sera métallique, ventilé haut et bas et fermera à l'aide d'une serrure classique,
- Le titulaire déterminera les dimensions du coffret.
- Sur le Rack principal, on y retrouvera comme pour les sas 39m :
 - Une alimentation safety pour le rack,
 - Une UC safety (processeur et co-processeur) avec 3 ports Ethernet (dont 2 reliés),
 - Une carte de communication Ethernet « BME NUA 0100 » avec serveur OPC UA intégré,
 - Une carte de communication Ethernet classique « BME NOC 0301.4 ».
 - Ainsi que les différentes cartes entrées/ sorties Safety ou classique
 - ...

La communication Ethernet fonctionnera sur un réseau fibre optique pré installé.

L'Interface Homme Machine de type de marque SCHNEIDER du pupitre sera reprogrammé afin de remonter les nouvelles informations et sera relié à la baie réseau.

Le rack, l'ensemble des cartes, les borniers téléfast à relais et les câbles de connexion aux borniers Telefast seront fournis par VNF. Les borniers Telefast à embase de raccordement passive pourront être conservés.

Le titulaire effectuera la nouvelle installation avec à ses frais le matériel de raccordement et de repérage, ainsi que la fourniture des nouveaux plans, avec notamment la fourniture :

- Des prises RJ45 format rail DIN ;
- Des jarretières cuivre RJ45 pour brassage dans les coffrets, les pupitres et la baie réseau ;
- Des jarretières fibre monomode pour brassage dans les coffrets et la baie réseau.

Voici la configuration actuelle :

TSX 37	TSX DMZ 64DTK	TSX DMZ 64DTK	TSX DMZ 64DTK	4 ANA
-----------	---------------------	---------------------	---------------------	----------

A titre indicatif,

Proposition ci-dessous d'une configuration non testée ni validée. Le titulaire, compte-tenu de ses expériences, réalisera et proposera dans ses études la nouvelle configuration.

Pupitre

BMX	BME	BME	BMX	BMX	BMX	BMX	BMX	BME	BME	BME
CPS	P58	P58	SDI	SDO	SDO	SDO	SDO	NUA	NOC	XBE
4022S	2040S	CPROS3	1602K	0802	0802	0802	0802	0100	0301	1000

BMX	BMX	BMX	BMX	BMX				BME
CPS	DDI	DDI	DDO	AMI				XBE
4022S	6402K	6402K	6402K	0410				1000

1.14.3.2.2 Configuration des cartes réseau de l'automate du pupitre

Le titulaire aura à sa charge le paramétrage des cartes réseau dont le plan d'adressage lui sera fourni par VNF.

Le réseau se divise en trois sous-réseaux :

1- Le réseau terrain (Ports de la CPU)

Plan d'adressage pour les automates type SAS

Automate	IHM
100.100.100.1	100.100.100.100
255.255.255.0	255.255.255.0

2- Le réseau supervision (NUA0100)

Plan d'adressage des cartes

N° de Linéaire				
		Passerelle	Automate sas 1	Automate sas 2
Nom Ouvrage	N° ouvrage	Par défaut	100m	39m
Janville			Carte NUA0100	Carte NUA0100
Bellerive				

- Le réseau inter-automate

N° de Linéaire				
		Passerelle	Automate sas 1	Automate sas 2
Nom Ouvrage	N° ouvrage	Par défaut	100m	39m
Janville			Carte NOC0301.4	Carte NOC0301.4
Bellerive				

- Processeur BMEP582040S

Les ports « Eth2 » et « Eth3 » seront reliés à la baie réseau.

- Coupleur OPC UA BMENUA0100

Le port « Eth » sera relié à la baie réseau.

- Coupleur Ethernet modbus TCP-IP BMENOC0301

Les ports « Eth1 » sera relié à la baie réseau.

1.14.3.2.3 Configuration des cartes entrées/ sorties sur rack principal

- Carte 16 entrées safety BMXSDI1602

- La fonction Safety de l'automate est nouvelle.

Le titulaire aura à sa charge le raccordement des entrées safety dont le niveau de sécurité exigée est SIL2

Les entrées sont les suivantes :

6. L'arrêt d'urgence du pupitre ;
7. La coupure d'urgence du pupitre ;
8. Le commutateur « 0 / Mode maintenance » qui sera installé ;
9. Le commutateur « Manu / Arrêt / Auto » qui sera installé ;
10. Le commutateur « Local / Distance » qui sera installé.

- **Cartes 8 sorties safety BMXSDO0802**

La fonction Safety de l'automate est nouvelle.

Le titulaire aura à sa charge le raccordement des sorties safety dont le niveau de sécurité exigée est SIL2.

Il y aura 4 cartes de sorties Safety, une par vantail : 2 pour la porte amont et 2 pour la porte aval de chaque sas.

A titre indicatif, les sorties sont données ci-dessous mais le titulaire s'assure dans son étude de la bonne configuration

Pour chacune des 4 cartes, les 20 bornes et 8 sorties seront :

- Borne 1 : 0 V
- 1) Borne 2 : Contacteur groupe hydraulique
- Borne 3 : 0 V
- 2) Borne 4 : Electrovanne bypass
- Borne 5 : 0 V
- 3) Borne 6 : Electrovanne ouvrir porte
- Borne 7 : 0 V
- 4) Borne 8 : Electrovanne fermer porte
- Borne 9 : 0 V
- 5) Borne 10 : Electrovanne ouvrir porte grande vitesse
- Borne 11 : 0 V
- 6) Borne 12 : Electrovanne fermer porte grande vitesse
- Borne 13 : 0 V
- 7) Borne 14 : Electrovanne ouvrir vanne
- Borne 15 : 0 V
- 8) Borne 16 : Electrovanne fermer vanne
- Borne 17 : 0 V
- Borne 18 : 0 V
- Borne 19 : +24 V=
- Borne 20 : +24 V=

Ces cartes n'ayant que 8 sorties, la neuvième sortie « Contacteur chauffe huile » sera déplacée sur la carte 64 sorties BMXDDO6402K.

BMX	BMX	BMX	BMX	BMX				BME
CPS	DDI	DDI	DDO	AMI				XBE
4022S	6402K	6402K	6402K	0410				1000

- **Première carte 64 entrées tout ou rien BMXDDI6402K**

- Les entrées TOR pourront être reprises telles qu'existantes. Le titulaire s'en assurera et le confirmera dans son étude.

- **Seconde carte 64 entrées tout ou rien BMXDDI6402K**

- Les entrées TOR pourront être reprises telles qu'existantes. Le titulaire s'en assurera et le confirmera dans son étude.
- Des nouvelles entrées seront créées pour la gestion des feux de navigation, elles seront raccordées et réparties sur les entrées disponibles à priori suffisantes. (à vérifier par le titulaire dans son étude)

A titre indicatif, les entrées supplémentaires sont données ci-dessous mais le titulaire s'assure dans son étude du nombre d'entrées pour la gestion des retours de marche et de défaut des feux de navigation

- Retour marche feu sortie de sas amont
- Défaut feu vert sortie de sas amont
- Défaut feu rouge sortie de sas amont
- Retour marche feu entrée de sas amont
- Défaut feu vert entrée de sas amont
- Défaut feu rouge bas entrée de sas amont
- Défaut feu rouge haut entrée de sas amont
- Retour marche feu sortie de sas aval
- Défaut feu vert sortie de sas aval
- Défaut feu rouge sortie de sas aval
- Retour marche feu entrée de sas aval
- Défaut feu vert entrée de sas aval
- Défaut feu rouge bas entrée de sas aval
- Défaut feu rouge haut entrée de sas aval
- 5 entrées à créer pour le sélecteur positions feux entrée amont du sas
- 5 entrées à créer pour le sélecteur positions feux entrée aval du sas

- **Carte 64 sorties tout ou rien BMXDDO6402K**

- Les sorties TOR pourront être reprises telles qu'existantes. Le titulaire s'en assurera et le confirmera dans son étude.

A titre indicatif, les sorties supplémentaires sont données ci-dessous mais le titulaire s'assure dans son étude du nombre de sorties nécessaire pour la gestion des feux de navigation et autres en prenant une marge de plusieurs sorties disponibles.

Il devra également veiller à ce que les sorties soit relayées pour un fonctionnement des feux et des LED sur le synoptique.

- Commande feu vert sortie de sas amont
- Commande feu rouge sortie de sas amont
- Commande feu vert entrée de sas amont
- Commande feu rouge bas entrée de sas amont
- Commande feu rouge haut entrée de sas amont
- Commande feu vert sortie de sas aval
- Commande feu rouge sortie de sas aval
- Commande feu vert entrée de sas aval
- Commande feu rouge bas entrée de sas aval
- Commande feu rouge haut entrée de sas aval
- 4 Commandes chauffage huile pour chaque centrale
- Réserve pour option contrôle accès déchetterie (à Bellerive)

Carte 4 entrées analogiques BMXAMI0410

Trois entrées seront utilisées pour les niveaux d'eau :

- 1) Niveau bief amont
- 2) Niveau du sas
- 3) Niveau bief aval

1.14.4 Programmation des automates sas et des IHM locaux

1.14.4.1 Programmation des automates :

L'analyse fonctionnelle des programmes existants sera réalisée par le titulaire afin d'identifier toutes les spécificités fonctionnelles des différents sites.

Le programme standard des automates ainsi que le dossier de paramétrage seront fournis au titulaire.

Le programme standard des automates et le dossier de paramétrage ainsi que la liste des entrées/sorties standards seront fournis au titulaire.

Ce programme contient les déclarations et le code afin de piloter un sas standard.

Celui-ci aura à sa charge :

- L'appropriation du code automate standard,
- L'adaptation du code automate pour intégrer les spécificités identifiées dans l'analyse 1er km
- La reprise des paramétrages spécifiques des ouvrages, (dont manœuvre réhausse)
- L'ajout d'un mode « lachures » sur les sas 39m (voir description en annexes)
- L'ajout de la gestion « éclairage public des sites »

1.14.4.2 Programmation des IHM locaux :

Il n'y a pas de standard VNF développé pour les IHM. Les IHM existants sont de type Schneider Magelis GTO Panel (HMIGTO6310) de 12 pouces, de Schneider GTU Series (HMIG3U) et HMIDT351 de 18cm x 13cm, structuré chacun d'une dizaine de vues environ.

Le titulaire aura à sa charge :

- La reprogrammation,
- Le nouvel adressage,
- Le développement des évolutions de chaque IHM local,
- L'ajout des nouveaux défauts générés par le programme standard, (environ 500 variables)
- L'ajout du nouveaux mode lachure, des défauts ou alarmes générés par ce mode,
- L'ajout des boutons, d'onglets ou de nouvelles vues si nécessaire. (Vue feux de sas ; sondes de niveaux, cycle lachure, réglage des tempos de vantelle, etc.)
- De garder la possibilité de manoeuvrer les réhausse (39m Janville) déjà existant

1.15 TRAVAUX À RÉALISER AU PCC

1.15.1 Programmation de l'automate PCC

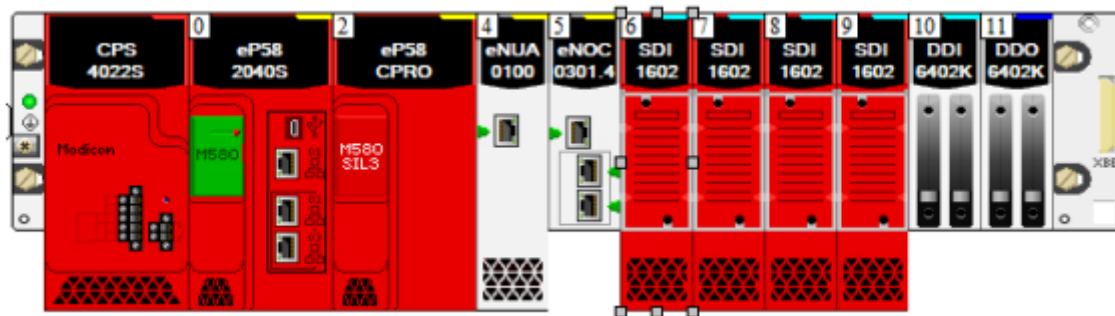
1.15.1.1 Description de l'existant

L'automate du PCC est un Schneider M580S, il est déjà installé et gère 4 sites de la Rivière Oise Canalisée. Les coffrets d'appairage du CLO sont déjà installés et câblés sur les borniers en attente de raccordement sur les entrées et sorties de l'automate PCC.

Chaque automate de sas communique avec l'automate du PCC

Celui-ci est composé de la configuration matérielle suivante :

- 1 Rack principal :
 - Une alimentation safety pour le rack,
 - Une UC safety (processeur et co-processeur) avec 3 ports Ethernet,
 - Une carte de communication « BME NUA 0100 » avec serveur OPC UA intégré (SCADA),
 - Une carte de communication Ethernet classique « BME NOC 0301.4 » (communication avec les automates de sas),
 - Trois cartes 16 ETOR safety,
 - Une carte 64 ETOR (non safety),
 - Une carte 64 STOR (non safety).



1.15.1.2 Prestations générales hors marché

VNF fournira le matériel automate ajouté à l'extension

- 1 rack d'extension BME XBP 0800
- 2 SDI 1602
- 1 DD0 6402K
- 2 ABE7 de 16 bornes chacun

1.15.1.3 Prestations générales à effectuer

1.15.1.3.1 Prestation électrique intérieur armoire

Ci-dessous la photo de la baie du PCC contenant le matériel automatisé



On souhaite utiliser l'espace restant dans cette baie afin d'intégrer le rack d'extension, les 2 ABE7 et les borniers des entrées TOR safety.

A la charge du titulaire :

Il sera nécessaire de positionner en fond de baie et raccourcir le rail DIN en haut de la baie pour libérer l'emplacement du rack d'extension. (Travail d'adaptation à prévoir)

Toutes les entrées des cartes Safety (même en réserve) devront être reliées sur bornier.

La possibilité de cette intégration sera à confirmer lors des études par l'intégrateur.

Les schémas électriques seront à mettre à jour (PDF + format SEE Electrical identique à la version fournie).

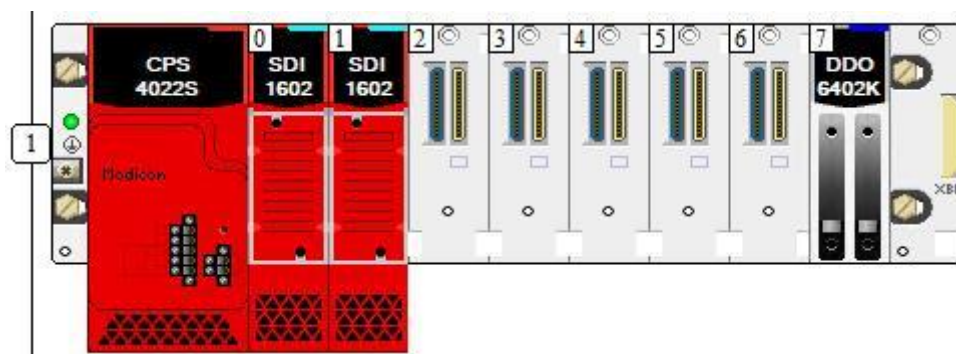
1.15.1.3.2 Prestation automatisme

Le programme de l'automate du PCC sera modifié pour intégrer les ouvrages du Canal Latéral à L'Oise (CLO), c'est-à-dire les écluses de Janville et de Bellerive.

Le programme standard de l'automate PCC ainsi que le dossier de paramétrage seront fournis au titulaire. Celui-ci aura à sa charge :

- L'affectation des variables et la duplication du code si nécessaire,
- Les paramétrages réseau :
 - a. Réseau inter automates entre l'automate PCC et les automates des nouveaux ouvrages ;
 - b. Réseau supervision
- La configuration des entrées /sorties des coffrets appairage :
 - a. La configuration des arrêts d'urgence ;
 - b. La configuration des boutons appairage/libération
 - c. La configuration des voyants

La configuration du rack d'extension :



1.15.2 Programmation du SCADA PCC

1.15.2.1 Description de l'existant

Le SCADA est aussi un standard VNF, celui-ci s'appuie sur le logiciel PANORAMA de chez CODRA. Le socle technique Panorama standard est déjà installé et paramétré au PCC de Compiègne pour la gestion des 4 sites de la Rivière Oise Canalisée.

1.15.2.2 Prestations générales à effectuer

Le titulaire du marché réalisera les modifications de l'application existante afin de :

- Ajouter les unités des sites et les instances d'écluses du Canal Latéral à l'Oise seulement
- Configurer les écluses du Canal Latéral à l'Oise (informations générales, organes de manœuvre, groupes hydrauliques, familles de défauts, ...)
- Configurer les spécificités des cycles (descriptions des étapes, caméras) des écluses du Canal Latéral à l'Oise
- Configurer la présence des défauts
- Configurer l'affectation de ces écluses (lié aux modifications de l'automate PCC)

L'intégrateur n'aura pas la main pour modifier le socle standard de l'application. Il devra faire remonter à la DSIN les spécificités des écluses qu'il ne peut pas configurer dans l'application. La DSIN se chargera de lui fournir, le cas échéant, une nouvelle version de l'application.

1.15.3 Vidéo au PCC

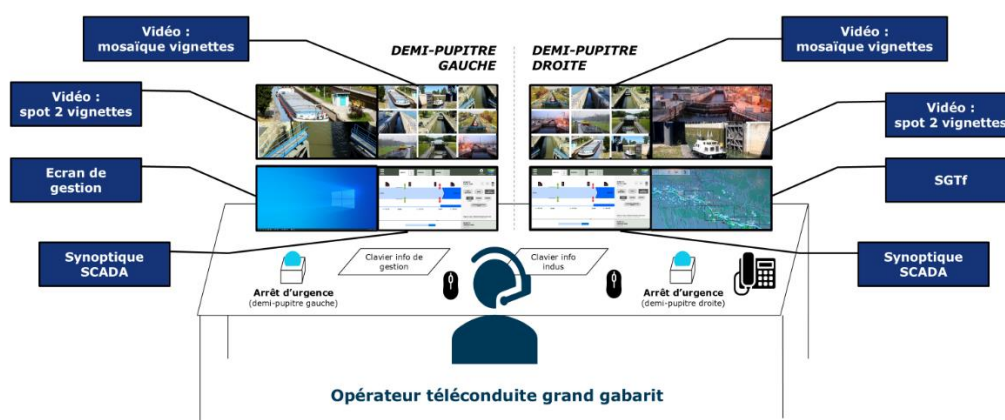
1.15.3.1 Description de l'existant

Un logiciel vidéo est déjà installé sur les serveurs au PCC, il s'agit de « Security Center Entreprise » de Genetec. Les paramétrages des caméras installées sont effectués depuis l'interface web de la caméra et depuis l'outil Config Tool de la suite Security Center Entreprise.

Chaque demi-pupitre de téléconduite est équipé de 2 écrans vidéo sur la partie haute, qui reprennent les vidéos des sas téléconduits de la manière suivante :

- 1 écran de vue mosaïque permettant d'afficher jusqu'à 9 caméras (6 caméras par sas pour le standard mais possibilité d'en ajouter pour des besoins particuliers)
- 1 écran pour spot sur 2 vignettes

Lorsqu'un sas est sélectionné sur le SCADA d'un demi-pupitre, les images vidéo correspondantes sont affichées sur ce demi-pupitre.



1.15.3.2 Prestations hors marché

Les points suivants sont à la charge de VNF :

- Dimensionnement des licences Genetec nécessaires pour les postes ;
- Approvisionnement des licences en quantités suffisantes ;
- Création du compte de connexion au VMS (Video Management System) pour le SDK (Software Development Kit)
- Enrôlement dans le bon groupe AD (Active Directory), les comptes nominatifs de connexion au VMS

1.15.3.3 Prestations générales à effectuer

Le titulaire réalisera les prestations suivantes :

- Configurer le VMS : spécification des sites, rétention vidéo, configuration des archiveurs, etc.
- Pousser la configuration réseau et les overlays dans les caméras – à distance
- Configurer les zones de masquage des caméras – à distance
- Configurer la position preset1 des caméras PTZ (home par défaut, peut être adapté)
- Configurer les caméras dans le Configtool – à distance : identifiant, libellé, configuration des streams vidéos et qualité associée
- Réaliser les tests fonctionnels des flux vidéo à travers Panorama

1.15.4 Audio au PCC

1.15.4.1 VHF, Hautparleurs et interphone

1.15.4.1.1 Description de l'existant :

Un boîtier de communication ZENITEL de type CRM-V ainsi que son extension DAK48 et un microphone col de cygne sont installés sur chaque pupitre, l'ensemble assure les fonctions suivantes :

- Les appels VHF
- La communication avec les interphones
- La transmission de messages prédéfinis ou en direct sur les hautparleurs

Les boîtiers CRM-V-DAK48 ne sont pas affectés dynamiquement aux ouvrages et tous les boutons sont utilisés.

Projection situation T1 2026

Pendant le 1er trimestre de l'année 2026, le PCC de Compiègne bénéficiera d'une montée de version de son application de Téléconduite. Cette montée de version comprendra une solution audio entièrement intégrée, impliquant une modification de la situation actuelle (CRM-V).

1.15.4.1.2 Prestations hors marché

Voies Navigables de France réalise les prestations suivantes :

- Réaliser la montée de version de l'application de Téléconduite vers la version 1.5 (passage solution CRM-V à la solution audio intégrée)

1.15.4.1.3 Prestations générales à effectuer :

Le titulaire du marché devra réaliser les prestations suivantes :

- Intégration de l'audio (Interphone, HP et VHF) des sites d'écluse du Canal Latéral à l'Oise dans la solution
- Paramétrer les équipements dans la supervision (Panorama) ;
- Régler les paramètres audios des équipements (volume, squelch, etc.) ;
- Réaliser les tests fonctionnels dans l'application Panorama

1.15.4.2 Téléphonie

1.15.4.2.1 Description de l'existant

Un téléphone est présent sur chaque pupitre du PCC qui a un numéro unique.

Les appels des sites déjà raccordés sont transférés sur tous les téléphones en indiquant leur provenance, ainsi l'opérateur de téléconduite du PCC concerné peut prendre l'appel.

1.15.4.2.2 Prestations générales à effectuer

Le titulaire du marché devra réaliser les prestations suivantes :

- Le transfert des appels des 2 nouveaux sites au PCC ;
- Réaliser les tests en conditions réelles d'exploitation

1.16 DÉCHETTERIE

1.16.1 Description de l'existant

Un local « déchetterie » destiné aux usagers de la voie d'eau est accolé sur la grande écluse du site de Bellerive.

Les déchets "courants" sont déposés depuis l'intérieur du site dans des bennes au travers de trappes.

Les déchets types industriels tels que bidons d'huile, huile usagers, chiffons souillés, filtres doivent être déposés dans des containers ou cuves à l'intérieur du local qui est fermé à clé.

Actuellement :

L'utilisateur (le marinier) demande la clé auprès de l'éclusier en poste pour ouvrir la porte et avoir accès depuis l'intérieur du site ;

Le prestataire, titulaire du contrat pour le ramassage des déchets, a accès au local déchetterie depuis l'extérieur via une grande porte. Il a une clé pour ouvrir cette porte.

Ce local est alimenté par le secteur depuis la cabine d'écluse, il est muni d'un éclairage piloté par un interrupteur détecteur de mouvements.

1.16.2 Définition du besoin

Le local déchetterie devra pouvoir être ouvert à distance depuis le PCC :

Pour les usagers de la voie d'eau ;

Pour l'entreprise en charge de l'évacuation des déchets

Afin d'éviter les incivilités, le local sera muni d'une caméra de vidéo-surveillance ainsi que d'un interphone.

1.16.3 Prestations générales hors marché

Le contrôle d'accès au local déchetterie se fera à distance via une vue SCADA; celle-ci sera développée par la DSIN (service informatique de VNF) sur les pupitres écluses.

La caméra, son support et l'interphone seront fournis par VNF

Le paramétrage audio du boîtier sera effectué par la DSIN.

1.16.4 Prestations générales à effectuer

Sur le site de la déchetterie de Bellerive :

Le titulaire aura à charge de réaliser les prestations suivantes :

- Fourniture, installation et raccordement sur une sortie automate d'une gâche électrique pour accès usagers de la voie d'eau ;
- Fourniture, installation et raccordement sur une sortie automate d'une gâche électrique pour accès prestataire de ramassage des déchets ;
- Installation et raccordement sur un coffret réseau d'une caméra de vidéosurveillance à l'intérieur du local ;
- Installation et raccordement sur un coffret réseau d'un interphone à l'intérieur du local ;
- Conception des plans électrique de raccordement soumis à approbation de VNF ;
- Fourniture des câbles, des protections, mise en œuvre de l'ensemble ;
- Fourniture, mise en œuvre et raccordement sur les entrées automate de 2 Boutons Poussoirs (entrées déchetterie) sur le pupitre 100m de la cabine d'écluse ;
- Programmation de l'automate pour ajout de 2 Boutons Poussoirs entrées :
 - o BP porte usagers
 - o BP porte prestataire ramassage des déchets
- Programmation de l'automate pour ajout de la commande des 2 sorties :
 - o Ouverture porte usagers
 - o Ouverture porte prestataire ramassage des déchets

Au PCC :

Vidéo

Le titulaire du marché devra réaliser les prestations suivantes :

- Intégrer la caméra sur le SCADA de l'écluse 100 m de Bellerive ;
- Configurer le VMS : spécification des sites, rétention vidéo, archiveur, etc.
- Remonter le flux au PCC
- Pousser la configuration réseau et les overlays dans la caméra – à distance
- Configurer les zones de masquage des caméras – à distance
- Configurer la caméra dans le Configtool – à distance : identifiant, libellé, configuration des streams vidéos et qualité associée
- Réaliser les tests fonctionnels des flux vidéo à travers Panorama

Audio

Le titulaire du marché devra réaliser les prestations suivantes :

- Connecter le flux audio des équipements avec le PCC ;
- Régler les paramètres audios des équipements (volume, squelch, etc.) ;
- Réaliser les tests fonctionnels équipements depuis le PCC

1.17 TESTS

Le titulaire prévoira la mise en œuvre d'une plateforme de tests simulés pour s'assurer du bon fonctionnement des programmes automatés avant la mise en production, soit le basculement sur les écluses et tests en grandeur réel. Le programme sera soumis à des essais sur plateforme d'essais préalablement à la mise en œuvre. Un rack automate de sas d'écluse pour la plateforme d'essais sera fourni par VNF le temps des essais.

Afin de réaliser sa plateforme de tests simulés le titulaire pourra utiliser une plateforme simulée via SIMIT ou bien par d'autres moyens. La DSIN préconise la première option et pourra le cas échéant fournir son programme SIMIT qui sera modifié par le titulaire du marché pour être adapter aux extensions

Le titulaire aura à sa charge la rédaction et déroulement des cahiers de recettes plateforme et chantier.

Le service informatique de VNF (la DSIN) fournit la liste des exigences fonctionnelles et techniques sur lesquels doit s'appuyer l'intégrateur pour construire son cahier de test. Pas d'outil ou de modalité imposé.

La stratégie de tests avant mise en service se décompose en différentes séquences

1.17.1 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 événements 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

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.

1.17.2 Etudes et documents attendus

Le titulaire fournira pour chaque site :

- Les analyses fonctionnelles,
- Les modèles de données,
- Les codes automates,
- Les spécificités fonctionnelles,
- Les dossiers de paramétrage et de conception,
- Les cahiers de tests des essais en plateforme et ceux du chantier.

2 LOT MÉTALLERIE - CAPOTAGE

2.1 CONCEPTION, FOURNITURE ET POSE D'UN CAPOTAGE SUR LES CENTRALES HYDRAULIQUES

Les travaux consistent à concevoir et mettre en place des abris type « hangar » en lieu et place des capotages métalliques existants sur les centrales hydrauliques des sas de 100 m des écluses de Bellerive et Janville. Ceux-ci doivent permettre aux mainteneurs d'intervenir en tout temps et de faciliter l'accès autour des centrales. Il est prévu la construction de 8 hangars

Les travaux à exécuter comprennent essentiellement :

- Le retrait des capots existants ;
- La fabrication et la pose d'un abri en lieu et place des capots existants ;
- La remise en état du site.

2.1.1 Consistance et description des travaux

2.1.1.1 Etudes de conception

Le titulaire soumettra au Maître d'œuvre les dessins de conception relatifs aux composants qu'il devra proposer pour approbation.

Le titulaire déterminera notamment dans son étude :

- Le dimensionnement de la structure (taille des fers, des poutres, contreventement...) ;
- Le dimensionnement des ancrages (diamètre, profondeur, type fixation chimique ou mécanique)

Des constructions similaires ayant déjà été réalisées sur le Canal Du Nord, le titulaire pourra, avec un représentant de VNF, se rendre sur place pour se rendre compte du résultat attendu.

Le titulaire devra adapter sa conception en fonction des spécificités de chaque site (différence de niveaux, encombrement...)

Les dimensions des structures sont :

- 3 x 3 mètres pour 3 modèles surface plane ;
- 3 x 3 mètres pour 3 modèles surface avec une marche intérieure (adaptation d'un ou deux poteaux d'angles) ;
- 2,6 x 1,7 mètres pour 2 modèles

Chaque hangar sera conforme aux risques d'intempérie et répondra la norme française EN -1090 du 2 juin 2018 relative aux structures en acier et en aluminium, ainsi qu'à la norme ISO 12944 relative au protection anticorrosion des structures en acier.

L'ossature des bâtiments sera constituée de poutres, de poutrelles en acier reliées par de la boulonnerie de qualité minima 8.8.

Les poutres et la boulonnerie seront galvanisées à chaud.

Chaque élément constituant chaque bâtiment sera repéré et sera prémonté en usine, y compris les portes.

La couverture sera en bac acier panneaux sandwich épaisseur 40 mm répondant à la norme EN14509, à une ou deux pentes, chaque abri sera conçu sans gouttière.

Les parois seront constituées de tôles nervurées type bac acier galvanisé couleur gris anthracite (RAL 7016)

Une jupe métallique entourera la structure pour éloigner les eaux de pluie et les empêche de couler vers l'intérieur

Les portes seront à deux battants composés de 2 vantaux pour la plupart (ou 1 vantail voir les plans de principe) chacun à fonctionnement manuel répondant aux normes générales EN 13241-1.

- Elles s'ouvriront à l'intérieur pour 6 bâtiments et à l'extérieur pour 2 ;

- Elles auront une épaisseur d'au moins 30 mm, leurs dimensions indicatives sera de 2,10 m de hauteur et de 2.50 m de largeur à ouverture mécanique disposant d'une poignée et d'un canon pour verrouillage à clef.
- Le bas de la porte sera dénué de bâti saillant risquant d'empêcher la circulation d'un outil type transpalette.

La fixation au sol se fera à l'aide de tiges filetées scellées dans le béton au travers de platines pour supporter les coins de l'abri avec une toiture en même matériaux en double ou simple pente dont la hauteur sous plafond devra être comprise entre 2.20 mètres et 2.50 mètres

L'implantation des hangars et l'orientation des portes devront être conformes au dossier « croquis » joint en annexe.

Certains hangars nécessiteront la dépose des garde-corps rendus inutiles et gênant les installations, le titulaire réalisera cette dépose de manière propre, il prévoira de remettre en place un système de protection anti-corrosion.

De plus, il effectuera l'évacuation en déchetterie des garde-corps découpés.

2.1.1.2 Accès et contrainte particulières

Les sites sont accessibles par voie routière cependant la mise en place des capotages sur le terre-plein central nécessite un passage par les portes écluses, l'accès direct n'est pas possible. La visite préalable sera nécessaire pour une meilleure appréhension des accès.

Il appartient à l'entrepreneur de se rendre compte par lui-même de l'état des lieux, des voies, moyens d'accès au chantier et des différentes sujétions dues à la situation des travaux à exécuter, à la présence d'autres chantiers en cours de réalisation ou à l'existence de réseaux divers.

Les travaux ayant lieux sur des voies d'eau, le titulaire prévoira le port de gilets de sauvetage pour son personnel.

2.1.1.3 Installation de chantier

Il sera mis à disposition un emplacement pour l'installation de chantier sur le site de Janville qui sera défini au préalable suivant les besoins identifiés par le titulaire en matière de stockage et de base vie.

Cette installation servira pour les deux sites (les sanitaires du site de Bellerive seront accessibles aux intervenants extérieurs à VNF)

Les déplacements entre les deux sites seront intégrés dans la remise de l'offre.

Le titulaire assume la sécurité et la surveillance de ses installations de chantier.

L'état initial des zones de travaux et d'accès feront l'objet d'un constat contradictoire en début et fin de chantier. Ces zones comprennent les chemins d'accès, les aires de stockage, manœuvres d'engins et zones de travaux.

2.1.1.4 Réalisation

L'entrepreneur doit soumettre au Maître d'œuvre les dessins d'exécution détaillés de toutes parties des ouvrages à réaliser, ainsi que les notes de calculs justificatives des matériels.

L'entrepreneur soumettra également son programme d'exécution des travaux qui comprendra notamment :

- Le calendrier prévisionnel d'exécution des travaux tenant compte de toutes les sujétions ;
- La description détaillée des phases d'exécution avec :
 - les moyens matériels et humains utilisés,
 - les consignes à respecter
 - les procédures d'installation

Point particulier : le titulaire prendra en compte l

2.1.2 Travaux de génie civil

2.1.2.1 Fondation

Le hangar en aval rive droite de Janville se situe sur une surface en goudron.

Le titulaire réalisera des plots béton pour fixer les ancrages qu'il dimensionnera suivant ses études. (Les dimensions suivantes sont des minimas)

Les plans et notes de calcul seront validés avant exécution par le maître d'œuvre.

Le titulaire réalisera :

- Un sciage propre des côtés de plots 40 x 40 centimètres ;
- Le terrassement sur une profondeur de 50 centimètres ;
- L'évacuation des gravats en déchetterie (fourniture des BDS)
- Le coulage du béton à 350 kg

Les plots de fondation nécessaire à la fixation des hangars seront conformes à la conception de bâtiment d'importance I : bâtiments dans lesquels est exclue toute activité humaine nécessitant un séjour de longue durée et non visés par les autres catégories.

2.1.2.2 Réalisation d'une extension de dalle béton

Le hangar en aval rive gauche de Bellerive nécessitera l'extension de la dalle existante.

L'extension est de 0.4 m d'un côté et 0.6 m de l'autre.

Le titulaire réalisera :

- Le terrassement pour création d'une bêche d' une profondeur minimum de 40 cm et de largeur 20 cm sur le pourtour;
- Le terrassement sur 10 cm pour le reste (entre bêche et dalle existante) ;
- Le coffrage ;
- Le ferraillage ancré sur la dalle existante ;
- Le coulage du béton à 350 kg

2.2 CONTRAINTES PARTICULIÈRES

2.2.1 Contraintes d'exploitation

Les travaux s'exécuteront sous exploitation normale de la voie d'eau.

Les sites sont accessibles par voie routière sauf au niveau des terre-plein centrale Le matériel et les matériaux nécessaires peuvent être amenés par camionnette.

2.2.2 Protection du chantier – Hygiène et sécurité

La protection du chantier sera conforme aux lois et décrets en vigueur. Le prestataire remettra au maître d'œuvre, dès la commande et 20 jours avant le début de la prestation, son PPSPS.

Une visite préalable sera effectuée pour établir le Plan de Prévention, avec l'exploitant, le maître d'œuvre, l'entrepreneur et le/les sous-traitants éventuels.

Le titulaire veille notamment à ce que son personnel porte systématiquement les équipements de protections individuelles imposés par le plan de prévention.

2.3 SPÉCIFICATIONS DES MATÉRIAUX

2.3.1 Origine des matériaux

D'une manière générale, la provenance de tous les matériaux, incorporés à titre définitif dans les ouvrages, devra avoir reçu au préalable l'accord du Maître d'Œuvre.

Tous ces matériaux seront de tout premier choix et exempts de tout défaut. Ils satisferont aux conditions du marché et du C.P.C. A défaut, ils devront satisfaire aux spécifications des normes françaises, ou aux règles de l'art compte tenu de l'usage auquel ils sont destinés.

Tous les prélèvements pour essais seront exécutés à la diligence et en présence des agents du Maître d'œuvre ou de son représentant.

Les frais de contrôle seront à la charge du titulaire, lequel fournira également la Main d'œuvre le matériel nécessaire aux prélèvements.

Le Maître d'œuvre se réserve le droit de faire procéder à des contrôles non prévus au C.C.T.P. ou aux textes auxquels le C.C.A.P. se réfère. Ces essais seront rémunérés dans les conditions suivantes :

S'ils sont effectués par l'entrepreneur, ils seront rémunérés en dépenses contrôlées.

S'ils sont effectués par un tiers, ils seront rémunérés par le Maître de l'ouvrage ; s'ils démontrent une non-conformité avec les dispositions du présent C.C.T.P., ils seront à la charge du titulaire.

Leur agrément par V.N.F. sera subordonné à la production de procès-verbaux d'essais, références, échantillons établissant complètement que les matériaux proposés satisferont aux spécifications ou sont adaptés aux conditions auxquelles ils seront soumis.

2.3.2 Documents, Normes et textes de référence

Tous les matériels sont obligatoirement conformes aux prescriptions des normes françaises homologuées et en vigueur au moment de l'établissement du projet.

Dans le cas de normes françaises non issues de normes européennes, la conformité des produits à ces normes françaises pourra être remplacée par la conformité à d'autres normes en vigueur dans d'autres états membres de l'Union européenne si elles sont reconnues comme équivalentes.

Dans le cas de référence à des marques de qualité françaises (marque NF ou autre), le candidat pourra proposer au maître de l'ouvrage des produits qui bénéficient de modes de preuves en vigueur dans d'autres états membres de l'Union européenne, qu'il estime équivalents et qui sont attestés par des organismes accrédités (par des organismes signataires des accords dits "EA" ou à défaut fournissant la preuve de leur conformité à l'EN 45011). Le candidat devra alors apporter au maître de l'ouvrage les éléments de preuve qui sont nécessaires à l'appréciation de l'équivalence.

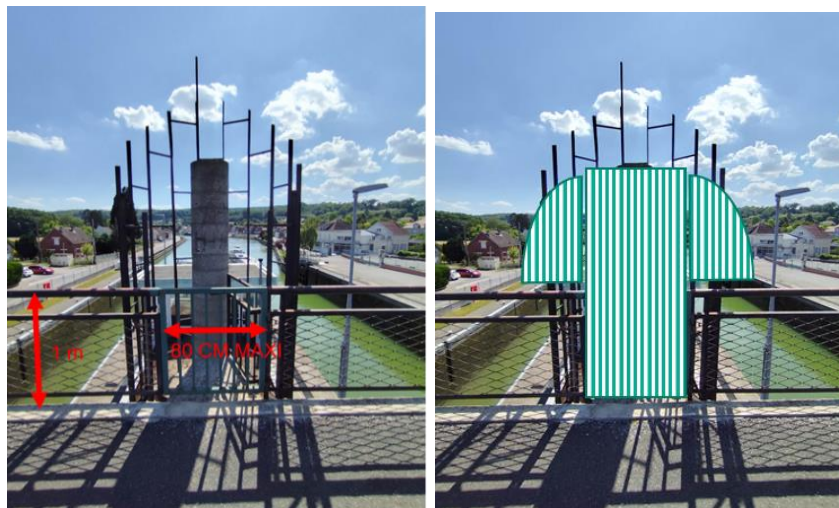
Les deux clauses précédentes n'amoindrisent en aucune manière le fait que la norme française ou la marque de qualité française constitue la référence technique qui doit être respectée par les produits.

3 LOT CLÔTURE

3.1 FOURNITURE ET POSE DE CLÔTURE, PORTAIL ET PORTILLONS

Dans le cadre de la mise en téléconduite des sites, il est prévu les travaux de clôture suivants :

- Site de Janville:
 - Fourniture et pose de 4 Portillons équipés d'un groom et d'une serrure mécanique
 - Fourniture et pose d'1 Portillon équipé d'un groom et d'une serrure mécanique au niveau de la passerelle piétonne
 - Fourniture et pose de 2 herse anti-escalade ¼ rond au pourtour du portillon de passerelle



- Fourniture et pose d'une serrure mécanique pour le portail coulissant en rive gauche
 - Fourniture et pose de clôture au niveau des têtes d'écluses
- Site de Bellerive:
 - Dépose des clôtures et portillons existants
 - Création d'une clôture en terrain naturel
 - Création d'une clôture sur dalle béton
 - Remplacement des portillons existants
 - Fourniture et pose d'un portillon entre la tête d'écluse amont rive droite et la patte d'oie
 - Fourniture et pose d'un portillon au niveau de l'escalier aval Rive gauche
 - Équiper les accès de groom et de serrures mécaniques

3.1.1 Les clôtures

Les clôtures seront de types rigides, constituées de panneaux en treillis soudés selon la norme NF EN 10223-4 (E 84-007) Partie 4.

La dimension des mailles sera de 200 mm x 50 mm et de diamètre 6 mm

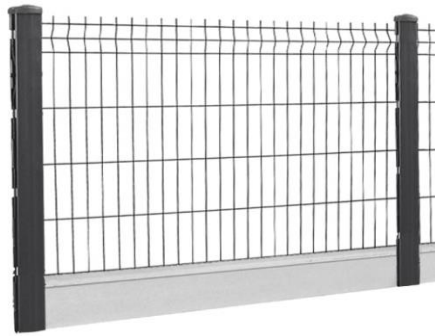
La hauteur globale sera de 2,00 m.

Les panneaux seront fixés à des poteaux en tubes carrés de 70 mm x 70 mm d'une hauteur en adéquation avec le type de clôture choisie, scellement compris ou sur platine. L'ensemble des éléments sera en acier galvanisé à chaud de 80 microns puis revêtu par une peinture riche en zinc de couleur verte (RAL 6005) sera déterminé par le Maître d'œuvre.

L'entreprise aura en charge la réalisation des scellements, ils devront être suffisamment dimensionnés pour éviter l'arrachement des poteaux.

3.1.2 Les clôtures avec soubassement

Les sections situées en terrain naturel seront munies d'un soubassement béton de 0.25 m de hauteur.



3.1.3 Les portillons

Les portillons seront :

- à simple battant pivotant,
- le battant sera rectangulaire
 - de largeur selon l'existant
 - ou
 - de 1m de large (standard) pour les nouveaux,
- de hauteur 2,00 m.

La construction des portillons sera de conception ressemblante aux portails en place (harmonie visuelle)
Les portillons seront équipés d'une serrure mécanique avec cylindre incorporée au cadre. Les références des canons seront fournies par VNF et 5 clés seront à fournir pour l'ensemble du portail le jour de la réception.
Un groom sera installé pour assurer la fermeture de celui-ci après être ouvert.

Ils seront pourvus de gonds réglables. D'une butée basculante servant à maintenir le vantail en position ouverte.

L'ensemble des éléments seront en acier galvanisé à chaud de 80 microns puis revêtu par une peinture riche en zinc

- de couleur verte (RAL 6005) pour Bellerive ainsi que pour le portillon de la passerelle de Janville ;
- de couleur bleu VNF (identique au portail coulissant) pour Janville



3.1.4 Les poteaux

Les poteaux seront en acier de section adaptée à la taille des vantaux des portillons
Le traitement et la couleur seront identiques aux vantaux.
Dans le cas d'un scellement sur une zone bétonnée, la démolition du béton et la réfection en fin de pose sera à la charge du titulaire.

3.1.5 Les serrures mécaniques

Les serrures mécaniques devront répondre aux critères suivants :

- 100% mécanique : pas de batterie,
- Pêne papillon réversible
- Double clavier à codes (entrée - sortie)
- Équipé d'un couvercle anti-pluie et anti-poussière
- Création et modification du code facile et très rapide
- Mécanisme très résistant et très agréable à utiliser
- Effacement automatique du code à l'utilisation de la poignée
- Plaque de sécurité anti-détection du code
- Tube de protection en acier inoxydable positionné autour de l'axe du pêne permettant d'éviter la coupe de celui-ci



CHAPITRE 3 - NATURE, PROVENANCES ET QUALITÉS DES MATÉRIAUX

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.

2 QUALITÉ ET PROVENANCE DES MATÉRIELS ÉLECTRIQUES ET AUTOMATISME

2.1 GÉNÉRALITÉS

L'ensemble des ouvrages électriques à exécuter est réalisé en conformité avec les normes et règlements pertinents, en vigueur 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

2.2 BORNIERES 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.

2.3 CÂBLES

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...).

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.

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

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.

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 : $Z_c = 100 \pm 15$ Ohms sur toute la gamme de fréquences
- Vitesse de propagation $\geq 0,78c$
- 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.

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.

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.

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.

2.5 ARMOIRES ET COFFRETS ÉLECTRIQUES

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.

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 anti-rouille, d'une couche d'apprêt et d'une peinture de finition thermodurcissable lisse, type résine époxy, polyester ou polyuréthane 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.

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.

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.

2.6.1 Chemins de câbles

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).

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 $+60^{\circ}\text{C}$.

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

2.6.1.3 Consoles et fixations

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

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

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

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.

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.

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.

2.6.3 Spécifications des tranchées

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 rocaillieux. 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 anti-bruit, 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.

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 agréée.

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.

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 \varnothing 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 \varnothing 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.

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 fabricant pour résister aux charges
- Le remblaiement aux abords et l'évacuation du surplus.
- La fourniture et la pose de couvercles préfabriquée fermée en fonte noir C250 verrouillables.

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 18-304.

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.

2.7.2 Granularité

Les prescriptions relatives à la granularité se réfèrent à 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 D1 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 tamisat 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.

2.7.3 Propreté - Présence d'éléments très fins

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).

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.

2.7.4 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.

2.7.5 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.

2.7.6 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 f_{ck} du béton doit être supérieure ou égale à :

- Compression à 7 jours : f_{c7} et 15,0 Mpa ;
- Compression à 28 jours : f_{c28} 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.

2.7.7 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.

2.7.7.1 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.

2.7.7.2 Couche d'imprégnation

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

2.7.7.3 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.

2.7.7.4 Épaisseurs d'applications

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

2.8 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.

2.9 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.

3 TRAVAUX DE GÉNIE CIVIL

3.1.1 Fourniture et mise en œuvre du béton

La fourniture et la mise en œuvre de béton comprend :

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

3.1.2 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,

CHAPITRE 4 - MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

4 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.

4.1 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.

4.2 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.

4.3 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.

4.4 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.

4.5 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 PLAN D'ASSURANCE QUALITÉ

5.1 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 PHASES D'ÉTABLISSEMENT DU PAQ

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

5.2.1 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 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.).

5.2.3 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.

5.2.4 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.

5.3 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.

5.4 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.

6 CONDITIONS GÉNÉRALES D'EXÉCUTION

6.1 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 PGCSPPS ;
- Le programme d'exécution des travaux.

6.1.1 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)

6.1.2 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 diverses 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.

6.2 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).

6.3 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.

6.4 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.

6.4.1 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.

6.4.2 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.

6.4.3 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.

6.4.4 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.

6.4.5 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).

6.5 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.

6.6 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.

7 CONDITIONS D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

7.1 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.

7.2 INSTALLATIONS DE CHANTIER

Le site de Janville est central, il se situe à 10 km du PCC de Compiègne et à 7 km du site de Bellerive ; de plus, le site de Bellerive est en zone isolée.

Il est donc proposé au titulaire d'établir ses installations de chantier (base vie, container...) sur le terre-plein de l'écluse de Janville.

Un réfectoire et des sanitaires pourront être mis à disposition sur le site de Bellerive, les techniciens intervenants au PCC pourront bénéficier des sanitaires et du réfectoire du bâtiment.

L'entrepreneur présentera le projet de ses installations de chantier dans un délai de 1 mois à compter de la notification. Ce document revêtu du visa du Maître d'œuvre et accompagné, s'il y a lieu, de ses observations, sera retourné à l'entrepreneur dans un délai de 15 jours.

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

L'entreprise assurera la production électrique pour le fonctionnement de la base vie et des engins nécessaires à la réalisation des travaux.

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.

7.3 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

7.4 MISE EN ŒUVRE DES ÉQUIPEMENTS

7.4.1 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.

7.4.2 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.

7.4.3 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.

7.4.4 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.

7.5 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.

7.6 CONTRAINTES PARTICULIÈRES IMPOSÉES AU CHANTIER

7.6.1 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.

7.6.2 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.

7.6.3 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 téléconduite 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 sur le CLO, 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.

7.6.4 Contraintes environnementales

7.6.4.1 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.

7.6.4.2 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.

7.6.4.3 Nuisances

La zone de travaux étant proche d'habitations et de maisons éclésiastiques, 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.

7.6.4.4 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).

7.7 RÉUNIONS

7.7.1 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.

7.7.2 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...).

7.7.3 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.

7.7.4 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.

7.7.5 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.

7.8 VISAS

7.8.1 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.

7.8.2 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.

8 CONTRÔLES, ESSAIS, RÉCEPTION

8.1 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.

8.2 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

8.2.1 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.

8.2.2 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.

8.3 CONTRÔLES ET ESSAIS EN PLATEFORME

8.3.1 Objectifs

L'objectif des essais plateforme est de créer un montage à blanc, avec le matériel confié par VNF identique à l'installation sur site, pour tester et valider en atelier la majeure partie des fonctions de l'installation et notamment :

- Le paramétrage des réseaux et la communication des équipements ;
- L'affectation dynamique des systèmes écluse, vidéo et audio à un opérateur ;
- Le fonctionnement du système audio ;
- Le fonctionnement du système vidéo ;
- Le fonctionnement du système automatique de télésurveillance ;
- Les échanges entre les automates ;
- Vérification de la bonne programmation des automates (fonctionnalités modifiées et nouvelles notamment) ;
- Les remontées vers la supervision et l'affichage des informations sur toutes les vues synoptiques du SCADA (toutes les télécommandes (TC), télésignalisations (TS), téléalarmes (TA), animations synoptiques, ...) ;
- L'archivage des données en particulier les enregistrements vidéo ;
- Les tests des fonctions de sécurité (Arrêt d'urgence, coupure d'urgence, perte de courant...) ;
- Les tests des feux de navigation automatisés ;

Le bon fonctionnement des différents modes de fonctionnement et cycles d'écluse (semi-automatique, manuel, fausse-bassinée, évacuation des embâcles, bris-de-glace, montant, avalant, fin et début de navigation, initialisation cycle, etc...).

Les analyses fonctionnelles en lien avec les modifications à apporter aux programmes existants et à la mise en place de la téléconduite devront avoir été réalisées et validées par le maître d'œuvre afin de pouvoir réaliser les contrôles et essais en plateforme.

Les formations pratiques à l'exploitation et à la maintenance ne se feront pas sur cette plateforme. Elle se feront en situation réelle sur un pupitre téléconduite et la petite écluse de Venette pour ne pas perturber le trafic de la navigation.

8.3.2 Constitution de la plateforme

La plateforme est constituée d'un échantillon des équipements automatisme, audio, vidéo et réseaux du stock de pièces de rechange fourni par VNF et le titulaire, formant le système global, à savoir:

- **Automatisme :**
 - automates programmable industriel de process et de sécurité,
 - 1 bouton d'arrêt d'urgence (1 arrêts d'urgence/écluse) ;
 - 1 PC de supervision pour la téléconduite ;
 - outil de simulation des entrées / sorties d'une écluse et des autres équipements à simuler.
- **Audio :**
 - pupitre de communication audio ;
 - 1 radio VHF ;
 - 1 interphone ;
 - 1 haut-parleur.
- **Vidéosurveillance :**
 - caméra dôme ;
 - 1 serveur vidéo ;
 - 1 console joystick ;
 - 1 enregistreur vidéo.
- **Réseaux et alimentation électrique :**
 - coffret de regroupement des équipements IP ;
 - Du matériel pour le réseau Ethernet de la plateforme.

Tous les autres éléments nécessaires à la mise en place de cette plateforme de test et à la réalisation des contrôles et essais attendus.

L'objectif recherché est la simulation fonctionnelle d'écluses téléconduites et de la remontée des informations vers un PC de supervision.

8.3.3 Déroulement

Le programme des essais sera consigné dans un cahier de recette pendant la phase d'étude d'exécution. Il contiendra notamment :

- La constitution de la plateforme ;
- Le paramétrage des équipements ;
- La liste des contrôles et essais à effectuer.

Ce document sera soumis à l'approbation du maître d'œuvre.

L'entreprise effectuera l'ensemble des vérifications prévues dans le programme de contrôle et d'essai, qui sera transmis une fois complété au maître d'œuvre.

Pour donner suite à cela, une phase de recette de ces essais aura lieu en présence du maître d'œuvre et d'un représentant de l'exploitant.

L'installation in situ des systèmes d'automatisme et de téléconduite ne sera réalisé qu'après la validation des tests exhaustifs en plateforme. En parallèle, les équipements terrain pourront être installés. L'ensemble pourra ensuite être testé sur une petite écluse avant le déploiement sur l'ensemble des sites.

8.4 CONTRÔLES ET ESSAIS DANS LE CADRE DES OPR

8.4.1 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.

8.4.1.1 Contrôles statiques

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

8.4.1.2 Contrôles dynamiques

Les points détaillés du CCTP seront testés et vérifiés.

8.4.1.3 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.

8.4.1.4 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.

8.4.2 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.

8.4.3 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.

8.4.4 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 isollements, 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.

8.4.5 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 maître 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.

8.4.6 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.

8.4.7 Réception

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

8.5 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.

8.6 GARANTIE

8.6.1 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 maître d'œuvre.

8.6.2 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.

8.6.3 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.

8.6.4 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 réserve 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 agréé.

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).

9 FORMATION DU PERSONNEL

Le titulaire du présent marché assurera la formation du personnel.

9.1 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.

9.2 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.

9.3 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

10 DOCUMENTS À REMETTRE PAR LE TITULAIRE

10.1 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 1 : 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.

10.2 DOCUMENTS D'EXÉCUTION

10.2.1 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.

Le titulaire transmettra ce document au maître d'œuvre sous format modifiable.

10.2.2 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...

10.2.3 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.

10.2.4 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.

10.2.5 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, ...).

10.2.6 Liste des entrées/sortie de l'automate

Sur la base des documents fournis par le maître 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 soumise à observation du maître d'œuvre.

10.2.7 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 grafjets ;
- 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'acquiescement ;
- Les causes probables de panne et les possibilités de fonctionnements alternatifs en modes dégradés.

10.2.8 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.

10.2.9 Programmes particuliers d'essais

Le titulaire fournira, pour chaque essai, un programme particulier d'essai tel que défini plus bas.

10.2.10 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.

10.2.11 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.

10.2.12 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.

10.2.13 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.

10.2.14 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.

10.2.15 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.

10.2.16 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 référera au maître d'ouvrage.

10.2.17 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.

10.3 DOCUMENTS DE RECETTES

10.3.1 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.

10.3.2 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.

10.4 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 :

10.4.1 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.

10.4.2 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.

10.5 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).

10.6 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.

10.7 PRÉSENTATION DES DOCUMENTS

10.7.1 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.

10.7.2 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.

10.7.3 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"

10.7.4 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.

11.1 ANNEXE 1 : DESCRIPTION DU MODE « LACHURES »

Ajout d'un mode de fonctionnement "Lâchure" – Automate Écluse et SCADA concernant les écluses 39m du CLO1

1. Objectif du mode

Le mode "Lâchure" permet de procéder à une évacuation contrôlée d'un volume d'eau du bief amont vers le bief aval, par l'intermédiaire des vannes de l'écluse, indépendamment de tout cycle d'éclusement.

Ce mode doit être intégré au programme automate de l'écluse ainsi qu'au système de supervision SCADA.

La programmation pourra s'appuyer sur les logiques existantes de manœuvre des organes intégrés dans le programme standard.

Les niveaux d'eau seront mesurés par les nouvelles sondes, avec un lissage sur une durée moyenne de 5 minutes pour atténuer les effets des remous.

L'ensemble des paramètres (temporisations, durées d'ouverture des vannes, offsets des sondes, seuils d'alarme, moyenne de calcul de niveau, etc.) devra rester facilement ajustable par la maintenance.

2. Fonctionnement actuel

À ce jour, le mode "Lâchure" n'existe qu'en version manuelle, accessible depuis le pupitre de commande local. Il s'appuie notamment sur la commande « bris de glace » permettant l'ouverture des vannes tout en garantissant la fermeture des portes.

3. Fonctionnement général à réaliser par le titulaire du marché

3.1. Déclenchement

L'activation du mode "Lâchure" pourra être initiée à tout moment par l'opérateur :

- Depuis le poste central de téléconduite (PCC) appairé à l'écluse,
- Localement, depuis l'IHM du pupitre de commande.

Le déclenchement du cycle est soumis aux conditions préalables suivantes :

- Aucun cycle d'éclusement en cours,
- Absence d'arrêt d'urgence actif ou de défaut bloquant,
- Niveau amont $\geq 3,05$ m,
- Absence de bateau détecté dans l'écluse.

3.2. Séquence automatisée

Après validation des conditions :

- L'automate enclenche la fermeture des portes, si celles-ci ne sont pas déjà fermées (Au préalable, les feux d'entrée de sas passeront au rouge prolongé)
- Il s'assure ensuite de la fermeture complète des vannes,

- Puis, les vannes amont et aval sont ouvertes de manière identique, selon le mode de lâchure sélectionné (faible, moyen, fort). Ces trois temporisations sont paramétrables en configuration maintenance, accessibles depuis la supervision SCADA (au PCC) et en local (IHM) :

Mode	Durée d'ouverture (indicative)
Faible	5 s
Moyen	15 s
Fort	30 s

- La durée totale du cycle de lâchure pourra être modifiée par l'opérateur depuis la supervision, dans une plage paramétrée (durée maximale à définir, indicative : 60 minutes).
- À l'issue de cette durée ou dès que le seuil bas est atteint, les vannes se referment automatiquement.
- Le seuil bas de niveau amont (3,05 m) pourra être ajusté depuis la supervision.

Pendant toute la séquence :

- L'écluse est indisponible à l'éclusage (feux rouges actifs à l'amont et à l'aval),
- La sortie du mode "Lâchure" devra être effectuée manuellement par l'opérateur,
- Les caméras de surveillance doivent rester actives pendant toute la durée de la séquence.

4. Sécurité et gestion des niveaux d'eau

4.1. Seuil bas amont

- Le démarrage du cycle "Lâchure" est interdit si le niveau amont est inférieur à 3,05 m.
- Si le niveau descend sous ce seuil pendant la séquence :
 - Les vannes se ferment automatiquement,
 - Une alarme sonore et visuelle est déclenchée,
 - L'événement est enregistré dans la supervision,
 - Le cycle "Lâchure" est interrompu. (⚠ Cette alarme n'est pas bloquante et ne compromet pas les autres modes de fonctionnement de l'écluse)
- Elle sera inhibable pendant 24 h (période d'étiage, apparaîtra dans l'historique des événements).

4.2. Seuil haut amont

- Si le niveau amont dépasse 3,25 m pendant plus de 5 minutes, une alarme est générée pour signaler un risque de surcharge ou de surverse.
- Cette alarme n'a pas de caractère bloquant pour le fonctionnement de l'écluse.
- Elle est inhibable pendant 24 h (réserve hydraulique pour pompage CdN, apparaîtra dans l'historique des événements).

4.3. Compatibilité avec les sécurités automate

Le mode "Lâchure" devra être entièrement compatible avec les sécurités en place, notamment :

- Arrêt cycle urgent,
- Arrêt d'urgence,
- Coupure d'alimentation.
- Présence bateau

5. Intégration dans l'automate

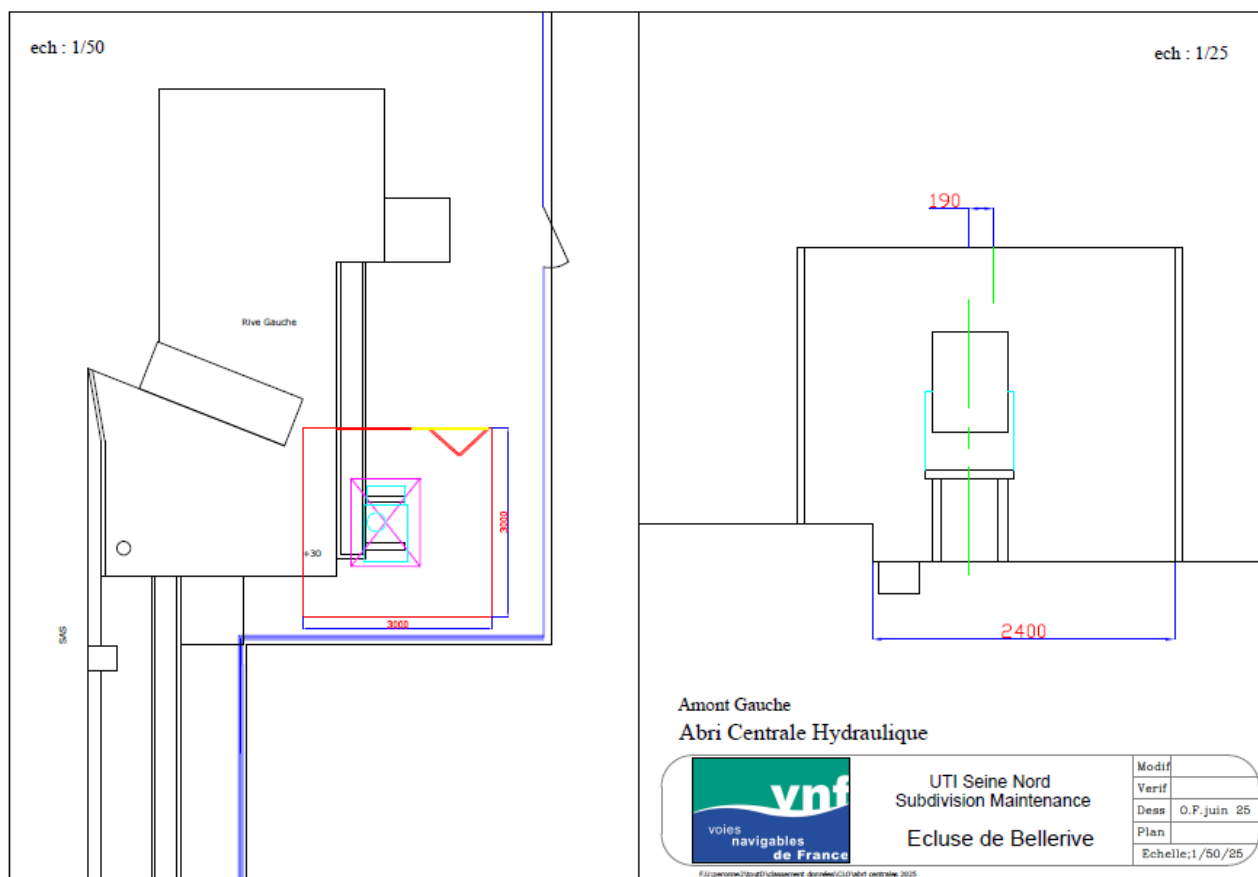
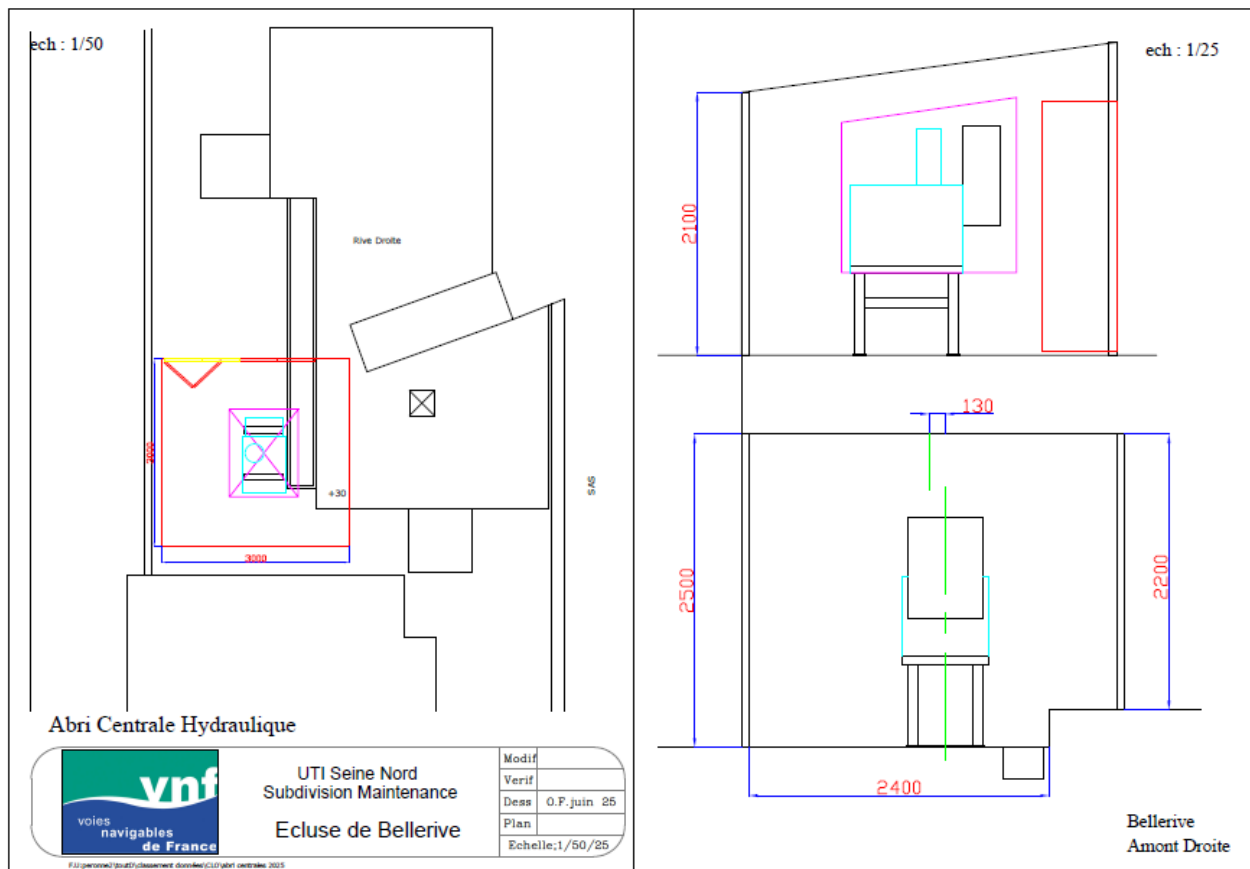
- Le programme du mode "Lâchure" devra être développé selon le standard VNF (structure, nommage, commentaires, etc.).
- La logique séquentielle mise en œuvre devra être validée par VNF ou son représentant.

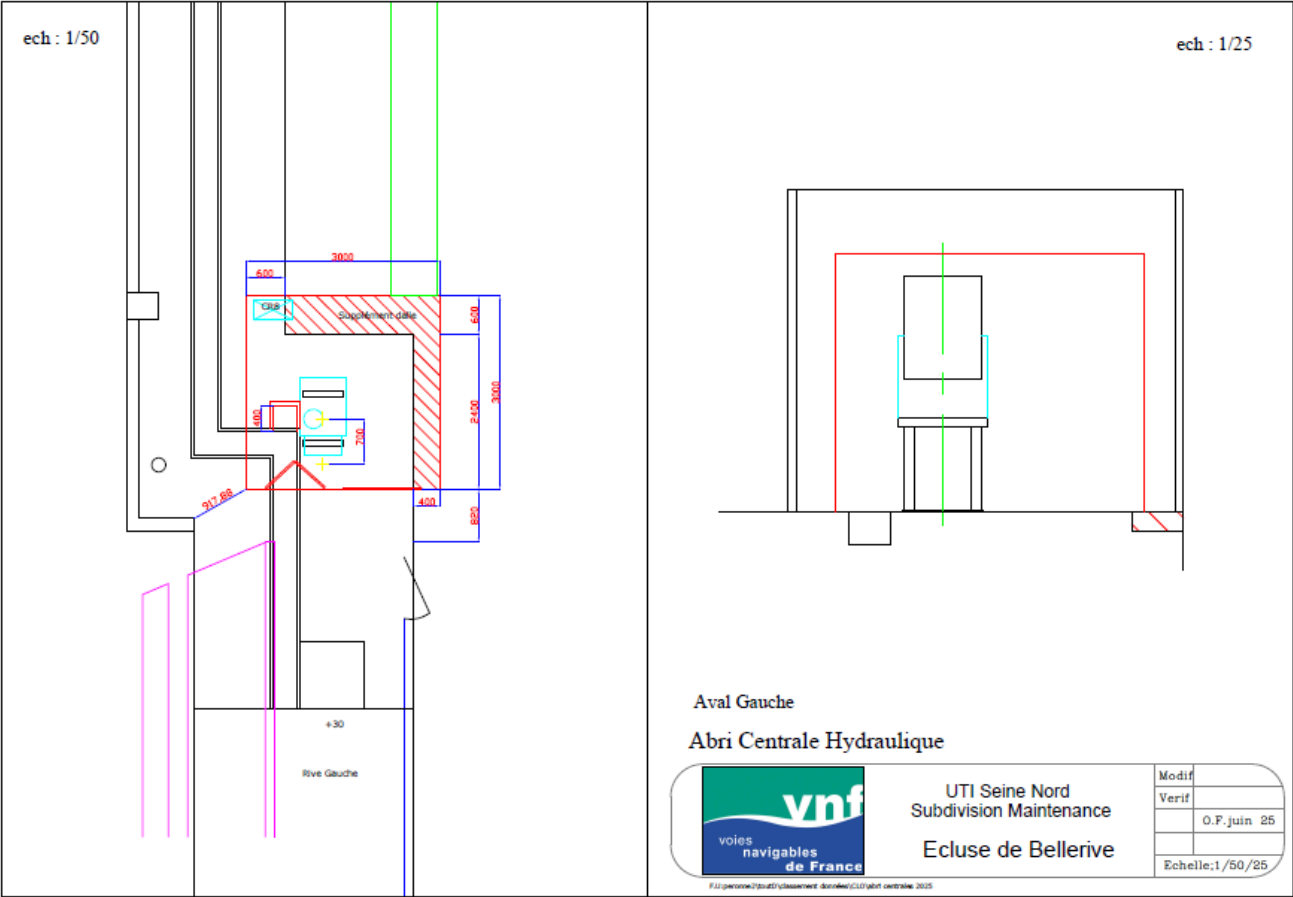
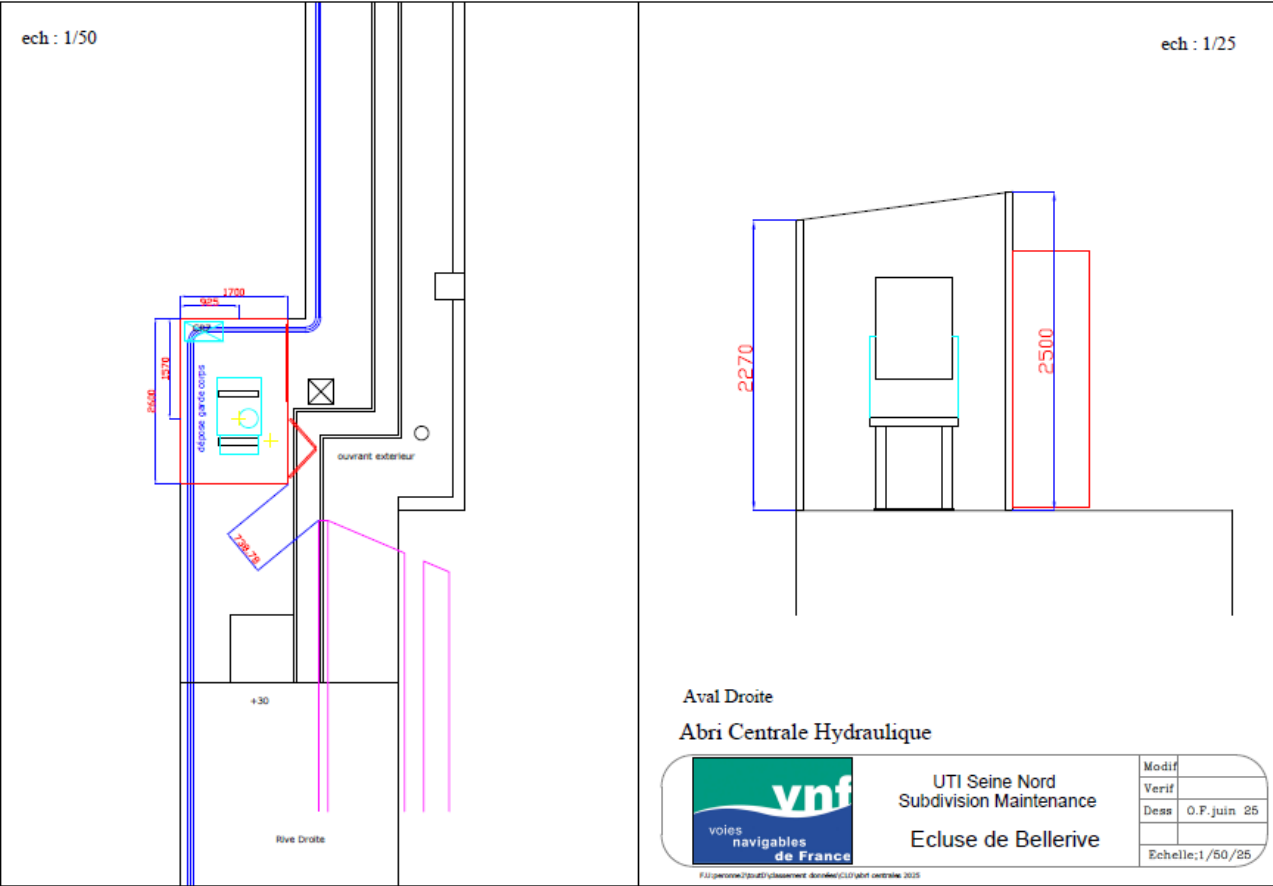
6. Intégration à la supervision (SCADA)

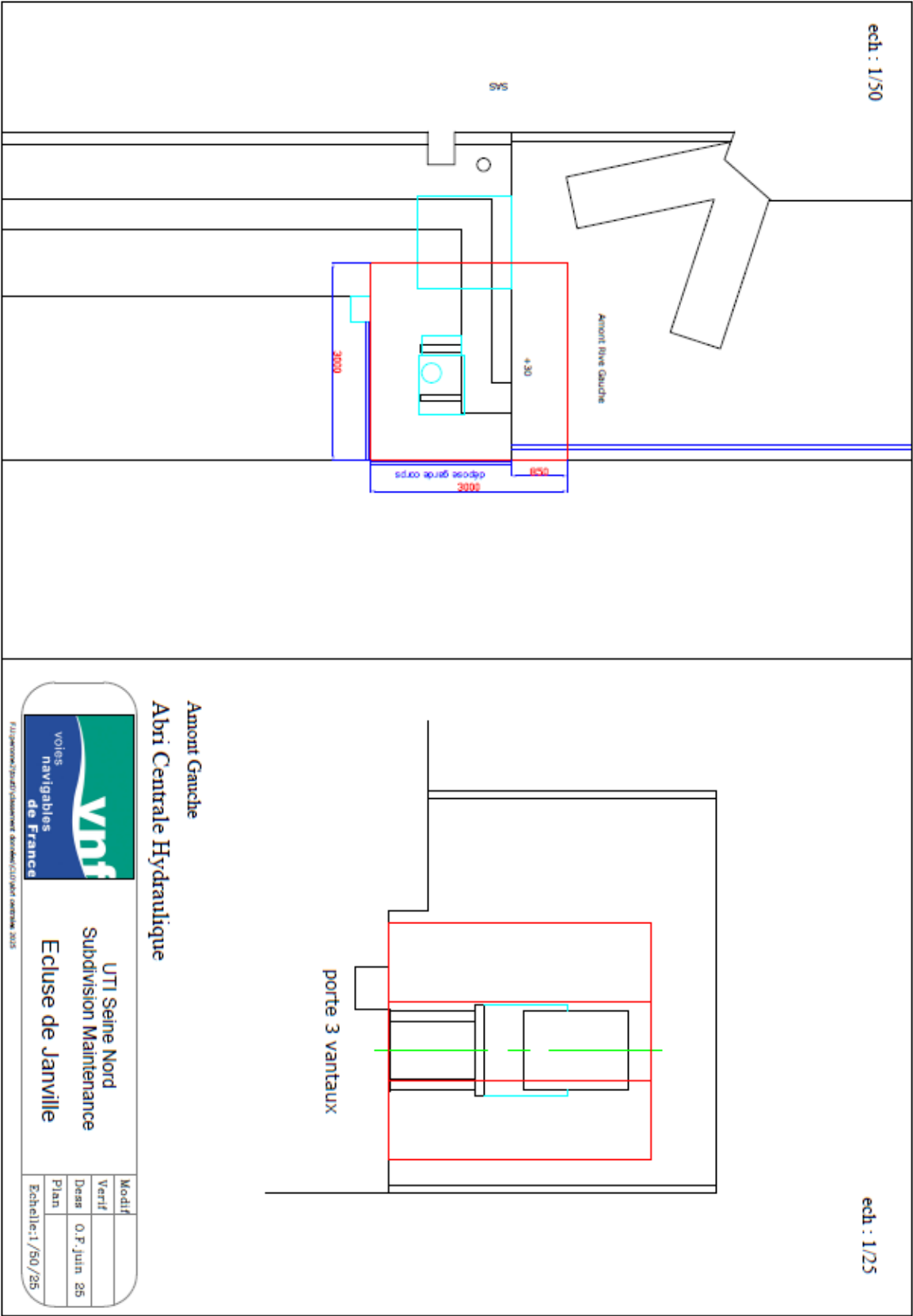
Une vue synoptique spécifique au mode "Lâchure" sera créée par VNF. Le titulaire du marché veillera à intégrer les éléments nécessaires dans le SCADA pour assurer un fonctionnement optimal. Cette vue comprendra notamment :

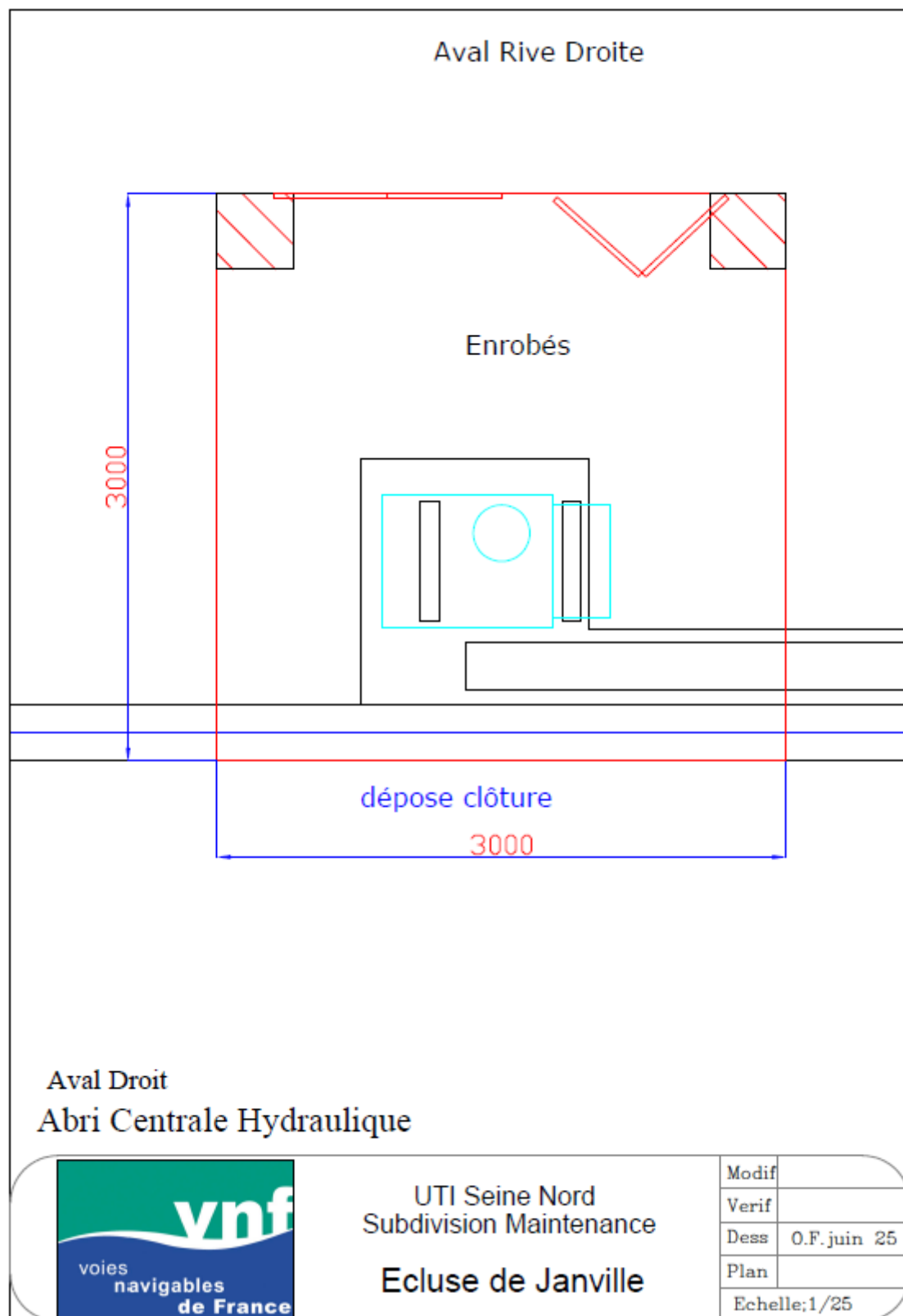
- L'état du mode (actif/inactif),
- Le type de lâchure sélectionné/en cours (faible, moyen, fort),
- Le niveau amont en temps réel avec visualisation des seuils mini/maxi,
- L'état des vannes (ouvertes/fermées),
- Les alarmes actives (niveau bas, haut, défauts, inhibitions...),
- L'historique des cycles de lâchure et des événements associés,
- La visualisation du tirant d'air amont par écluse.

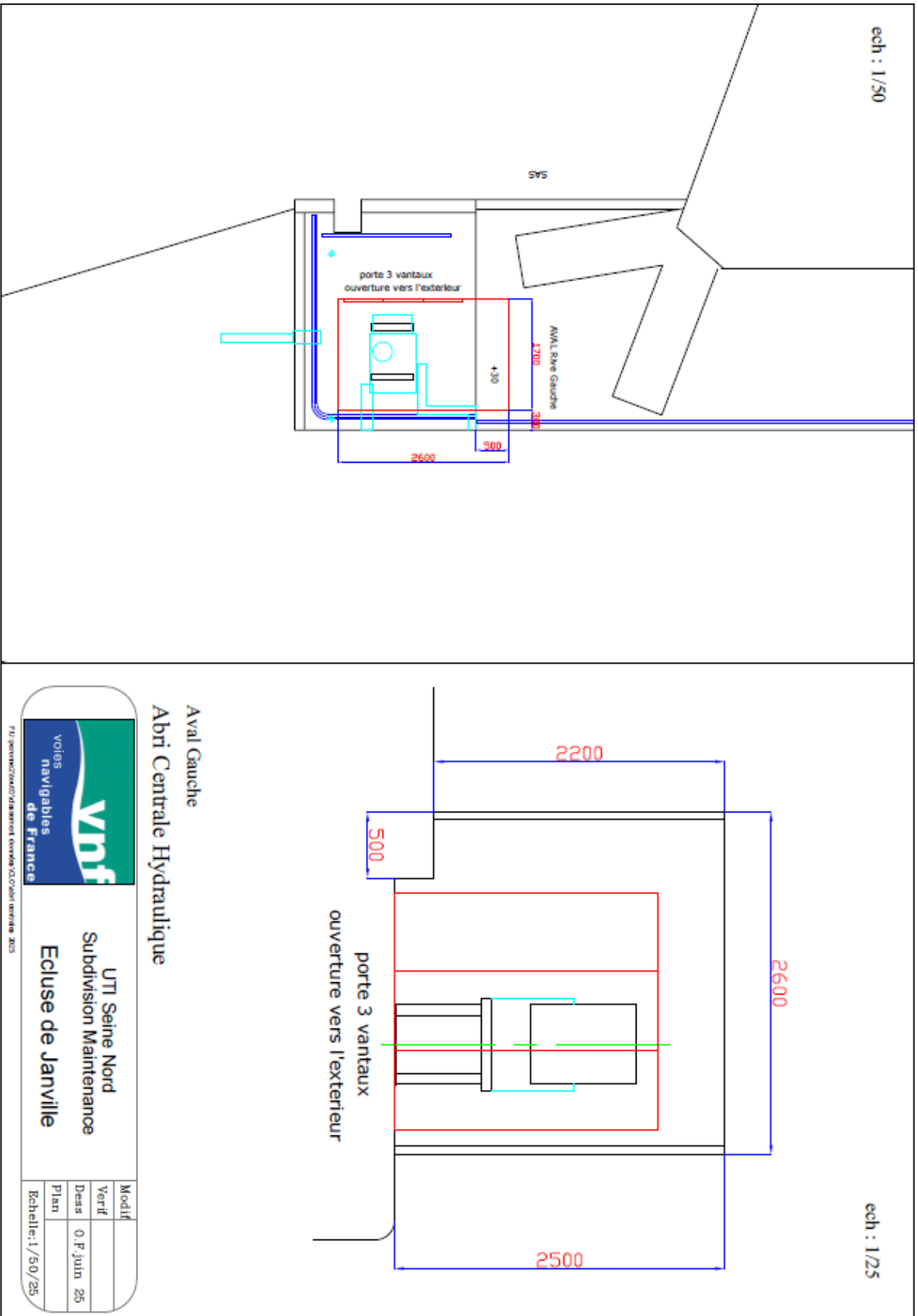
11.2 ANNEXE 2: PLANS ET IMPLANTATIONS CAPOTAGE CENTRALES HYDRAULIQUES











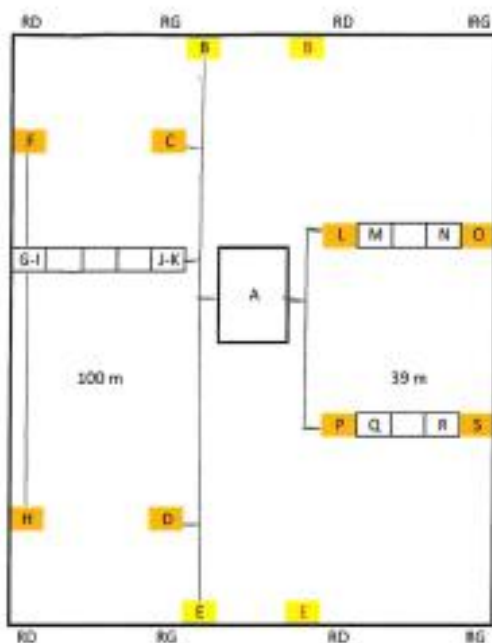
11.3 ANNEXE 3 : DÉTAIL LINÉAIRE CLÔTURES

Ecluse de Jarville								
ecluse de 100m				coffret amont	coffret aval	coffret amont	coffret aval	
				RG (C)	RG (D)	RD (F)	RD (H)	feux amont (B) (E)
feux amont (B)	RG	cabine (A)	81m					81
coffret amont (C)	RG	cabine (A)	68m	48				
coffret aval (D)	RG	cabine (A)	54m		54			
feux aval (E)	RG	cabine (A)	58m					58
coffret amont (F)	RD	remontée (G)	78m			78		
coffret aval (H)	RD	remontée (G)	66m				66	
pilier (I)	RD		4,70m			5	5	
passerelle (J-K)			17m			17	17	
	RG	pilier (K)	5,80m			6	6	
pilier (K)	RG	cabine (A)	5 m			5	5	
int cabine			20m	20	20	20	20	20
int coffret			5m	5	5	5	5	
int feux			4m					4 4
				93	79	136	124	105 82

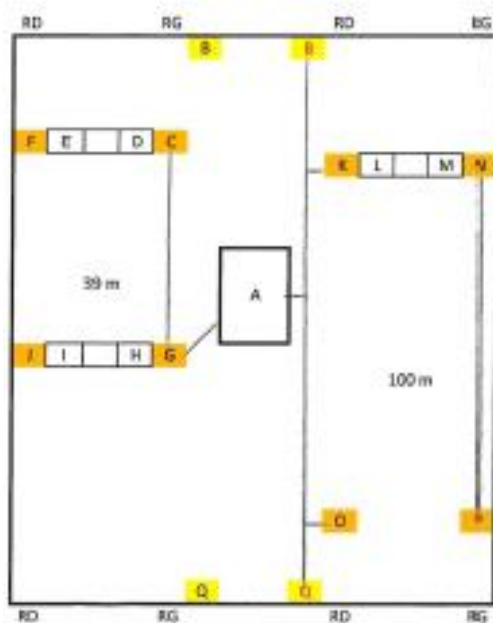
Ecluse de Jarville								
ecluse de 35m				coffret amont	coffret aval	coffret amont	coffret aval	feux amont (B) (E)
				RG (O)	RG (S)	RD (L)	RD (P)	
feux amont (B)	RD	cabine (A)	81m					81
coffret amont (L)	RD	cabine (A)	17m	-		17		
coffret aval (P)	RD	cabine (A)	33m		-		33	
feux aval (E)	RD	cabine (A)	58m					58
coffret amont (O)	RG	coffret amont (L)	30m	30				
coffret aval (S)	RG	coffret aval (P)	30m		30			
hauteur bajoyer			8m					
largeur sas			7m					
int cabine			20m			20	20	20 20
int coffret			5m	10	10	5	5	
int feux			4m					4 4
				40	40	42	58	105 82

Ecluse de Bellierue								
ecluse de 39m				coffret amont	coffret aval	coffret amont	coffret aval	feux amont (B) (Q)
				RG (C)	RG (G)	RD (F)	RD (J)	
feux amont (B)	RG	cabine (A)	61m					61
coffret amont (C)	RG	cabine (A)	47m	47				
coffret aval (G)	RG	cabine (A)	6m		6			
feux aval (Q)	RG	cabine (A)	87m					87
coffret amont (F)	RD	coffret amont (C)	30m			30		
coffret aval (J)	RD	coffret aval (G)	30m				30	
hauteur bajoyer			4,46m					
largeur sas			14,15m					
int cabine			20m	20	20	20	20	20 20
int coffret			5m	10	10	5	5	
int feux			4m					4 4
				77	36	55	55	85 111

Ecluse de Bellierue								
ecluse de 100 mm				coffret amont	coffret aval	coffret amont	coffret aval	feux amont (B) (Q)
				RG (N)	RG (P)	RD (K)	RD (O)	
feux amont (B)	RD	cabine (A)	61m					61
coffret amont (K)	RD	cabine (A)	36m			36		
coffret aval (O)	RD	cabine (A)	75m				75	
feux aval (Q)	RD	cabine (A)	87m					87
coffret amont (N)	RG	coffret amont (K)	30	30				
coffret aval (P)	RG	coffret amont (N)	105m		105			
hauteur bajoyer			8m					
largeur sas			6,50m					
cabine			20m			20	20	20 20
coffret			5m	10	10	5	5	
feux			4m					4 4
				40	115	81	100	85 111



Ecluse 100m de Jarville					FEUX	ONDULE
cheminement feux amont	A	B			105	
cheminement feux aval	A	E			82	
cheminement feux sas	A/B - 10m	A/E - 10m			167	
Cheminement coffret amont RG	A	C				93
Cheminement coffret amont RD	A	K	J	I		136
Cheminement coffret aval RG	A	D				79
Cheminement coffret aval RD	A	K	J	I		124
Ecluse 39m de Jarville						
cheminement feux amont	A	B			105	
cheminement feux aval	A	E			82	
cheminement feux sas	A/B - 10m	A/E - 10m			167	
Cheminement coffret amont RG	L	M	N	O		40
Cheminement coffret amont RD	A	L				42
Cheminement coffret aval RG	P	Q	R	S		40
Cheminement coffret aval RD	A	P				58
					708	612



Ecluse 39m de Bellelve					FEUX	ONDULE
cheminement feux amont	A	B			85	
cheminement feux aval	A	Q			111	
cheminement feux sas	A/B - 10m	A/Q - 10m			176	
Cheminement coffret amont RG	A	C				77
Cheminement coffret amont RD	C	D	E	F		55
Cheminement coffret aval RG	A	G				36
Cheminement coffret aval RD	J	H	I	J		55
Ecluse 100m de Bellelve						
cheminement feux amont	A	B			85	
cheminement feux aval	A	Q			111	
cheminement feux sas	A/B - 10m	A/Q - 10m			176	
Cheminement coffret amont RG	K	L	M	N		40
Cheminement coffret amont RD	A	K				61
Cheminement coffret aval RG	N	P				115
Cheminement coffret aval RD	A	Q				100
					744	539

FIN DU CCTP