

ROYAUME DU MAROC  
OFFICE NATIONAL DE L'ÉLECTRICITÉ  
ET DE L'EAU POTABLE  
Branche Eau

المملكة المغربية  
المكتب الوطني للكهرباء والماء  
الصالح للشرب  
قطاع الماء

# Cahier Des Clauses Techniques Générales

## Relatives à la Télégestion

Version 1 (Décembre 2021)

## Sommaire

<b>PRÉAMBULE .....</b>	<b>8</b>
<b>CHAPITRE PRÉLIMINAIRE : DISPOSITIONS GÉNÉRALES .....</b>	<b>9</b>
<b>Article 1 : Objet du marché .....</b>	<b>9</b>
1.1. Objet du marché.....	9
1.2. Consistance des prestations.....	9
<b>Article 2 : Obligation du Titulaire .....</b>	<b>9</b>
<b>Article 3 : Abréviations et définitions .....</b>	<b>9</b>
<b>Article 4 : Unités de mesure .....</b>	<b>12</b>
<b>Article 5 : Références normatives .....</b>	<b>12</b>
<b>Article 6 : Propriété industrielle, commerciale ou intellectuelle.....</b>	<b>14</b>
<b>Article 7 : Lutte contre la fraude et la corruption .....</b>	<b>14</b>
<b>Article 8 : Mise en conformité avec la loi 09-08 .....</b>	<b>14</b>
<b>Article 9 : Règles de sécurité .....</b>	<b>15</b>
9.1. Politique de sécurité.....	15
9.2. Cyber sécurité .....	15
9.3. Sécurité des données.....	15
9.4. Confidentialité des données .....	16
9.5. Échange d'information sécurisé .....	16
9.6. Réversibilité .....	16
9.7. Sécurité des prestations.....	17
<b>CHAPITRE 1 : DESCRIPTIF DES PRESTATIONS .....</b>	<b>18</b>
<b>Article 10 : Réseau de transmission des données .....</b>	<b>18</b>
<b>Article 11 : Description des prestations au niveau des postes satellites électrifiés....</b>	<b>18</b>
<b>Article 12 : Description des prestations au niveau des postes satellites non électrifiés</b>	<b>18</b>
<b>Article 13 : Description des prestations au niveau du poste de contrôle .....</b>	<b>18</b>
<b>Article 14 : Pièce de rechange .....</b>	<b>18</b>
<b>Article 15 : Formation du personnel .....</b>	<b>18</b>
15.1. Objet	18
15.2. Généralités.....	19
15.3. Thèmes de la formation .....	19
<b>15.3.1. Module exploitation.....</b>	<b>19</b>
<b>15.3.2. Module automatisme .....</b>	<b>20</b>
<b>15.3.3. Module télétransmission.....</b>	<b>21</b>
<b>15.3.4. Module télégestion.....</b>	<b>22</b>
<b>15.3.5. Formation pratique sur site .....</b>	<b>23</b>
15.4. Déroulement de la formation.....	24
15.5. Moyens de la formation .....	24
15.6. Frais de la formation.....	24
<b>15.6.1. Frais généraux.....</b>	<b>24</b>
<b>15.6.2. Frais du personnel ONEE.....</b>	<b>24</b>

15.7. Évaluation et réception de la formation .....	24
<b>CHAPITRE 2 : EXÉCUTION DES PRESTATIONS .....</b>	<b>25</b>
<b>Article 20 : Études d'exécution .....</b>	<b>25</b>
<b>Article 21 : Système de codification .....</b>	<b>26</b>
21.1. Objet.....	26
21.2. Codification des équipements .....	26
21.3. Codification des documents .....	27
<b>Article 22 : Raccordement aux systèmes tiers.....</b>	<b>28</b>
22.1. Préambule.....	28
22.2. Modes d'échanges de données .....	28
22.3. Conditions de mise en œuvre .....	30
<b>Article 23 : Liste des entrées/sorties par équipement.....</b>	<b>30</b>
<b>Article 24 : Procédures de contrôle et de test.....</b>	<b>30</b>
24.1. Objet.....	30
24.2. Généralités.....	30
24.3. Conditions générales des essais .....	31
24.4. Frais des essais .....	32
24.5. Frais de communication.....	32
24.6. Frais du personnel ONEE-Branche eau.....	32
24.7. Planning des essais .....	32
24.8. Programme d'essais.....	32
24.9. Définitions des essais .....	33
24.9.1. Essais et contrôle en usine.....	33
24.9.2. Contrôle à la livraison sur site .....	33
24.9.3. Contrôle après montage.....	34
24.9.4. Essais de fonctionnement par équipement.....	34
24.9.5. Essais des asservissements et des fonctionnalités du système.....	34
24.10. Classification des essais .....	34
24.10.1. Classification des essais par type d'équipement .....	34
24.10.2. Classification des essais par degré d'importance.....	34
24.11. Consistance des essais .....	35
24.11.1. Essais en usine .....	35
24.11.2. Contrôle à la livraison sur site .....	35
24.11.3. Contrôle du montage sur site.....	36
24.11.4. Essais de fonctionnement sur site .....	36
24.11.5. Essais des asservissements et des fonctionnalités du système .....	37
24.12. Réception des essais .....	37
24.13. Sanctions des essais et vérifications .....	37
24.14. Certificat de conformité .....	38
<b>Article 25 : Dossier de récolement .....</b>	<b>38</b>
<b>Article 26 : Nettoyage du chantier .....</b>	<b>38</b>
<b>CHAPITRE 3 : ANALYSE FONCTIONNELLE .....</b>	<b>39</b>
<b>Article 30 : Analyse fonctionnelle d'automatisme .....</b>	<b>39</b>

30.1. Objet	39
30.2. Généralités	39
<b>30.2.1. Modes de fonctionnement</b>	<b>39</b>
30.2.2. Principes généraux	40
30.2.3. Signalisation des informations	40
30.2.4. Gestion des défauts	41
30.2.5. Sécurités générales	41
30.2.6. Sécurités primaires	42
30.2.7. Sécurités et données calculées par l'automate	42
30.2.8. Autres traitements	47
30.3. Analyse fonctionnelle par type d'équipement/ouvrage	48
<b>30.3.1. Généralités</b>	<b>48</b>
30.3.2. Vanne de sectionnement à commande électrique	49
30.3.3. Vannes de régulation à commande électrique	50
30.3.4. Station de pompage	50
30.3.5. Javellisation	51
30.3.6. Chloration	52
30.3.7. Station de traitement	53
30.3.8. Anti-intrusion pour site électrifié	53
30.3.9. Anti-intrusion pour site non électrifié	54
30.4. Analyse fonctionnelle par site	55
<b>Article 31 : Analyse fonctionnelle supervision</b>	<b>55</b>
31.1. Objet	55
31.2. Fonctionnalités de la supervision	55
<b>31.2.1. Acquisition des données</b>	<b>55</b>
31.2.2. Validation des données	55
31.2.3. Base de données en temps réel	56
31.2.4. Contrôle et Hiérarchisation des accès	56
31.2.5. Surveillance des ouvrages	57
31.2.6. Commande des équipements	57
31.2.7. Réglage des paramètres	57
31.2.8. Génération des courbes	58
31.2.9. Génération des alarmes et évènements	58
31.2.10. Gestion d'astreinte	59
31.2.11. Génération des rapports et exportation des données	59
31.2.12. Aide à la maintenance	61
31.2.13. Légende	61
31.2.14. Détection de fuite en temps réel	61

31.2.15. Optimisation de l'exploitation en temps réel.....	62
31.2.16. Interface avec les autres logiciels .....	62
31.3. Structure générale de l'interface opérateur .....	62
31.3.1. Liste des pages.....	62
31.3.2. Page type.....	64
31.3.3. Page « ACCUEIL » .....	66
31.3.4. Page « ARBORISANT DE L'APPLICATION ».....	66
31.3.5. Page « LÉGENDE ».....	67
31.3.6. Page « AIDE À L'EXPLOITATION DE L'APPLICATION ».....	67
31.3.7. Page « PLAN DE SITUATION DES OUVRAGES ».....	68
31.3.8. Page « VUE D'ENSEMBLE DU SYNOPTIQUE FONCTIONNEL GENERAL » .....	69
31.3.9. Page « SYNOPTIQUE GENERAL ».....	70
31.3.10. Pages « SYNOPTIQUE FONCTIONNEL DETAILLE par site ».....	71
31.3.11. Pages « ANTI-INTRUSION par site ».....	72
31.3.12. Page « ARCHITECTURE DE LA TÉLÉGESTION » .....	73
31.3.13. Pages « CONFIGURATION D'AUTOMATISME par site ».....	74
31.3.14. Pages « INSTALLATION ÉLECTRIQUE par site ».....	75
31.3.15. Page « ALARMES ET ÉVÈNEMENTS » .....	76
31.3.16. Pages « COURBES ».....	76
31.3.17. Pages « MESURES ».....	77
31.3.18. Pages « COMMANDES ET RÉGLAGES GÉNÉRAUX ».....	78
31.3.19. Pages « RAPPORTS » .....	79
31.3.20. Page « AIDE A LA MAINTENANCE ».....	79
31.3.21. Page « GESTION D'ASTREINT' » .....	79
31.3.22. Page « SUIVI D'ASTREINT' ».....	80
31.4. Animation des équipements et des ouvrages .....	80
31.4.1. Animation au niveau des pages synoptiques.....	80
31.4.2. Animation au niveau des fenêtres dédiées .....	85
<b>CHAPITRE 4 : SPECIFICATIONS TECHNIQUES.....</b>	<b>90</b>
<b>Article 40 : Généralités.....</b>	<b>90</b>
40.1. Généralités.....	90
40.2. Génie civil et travaux divers .....	90
40.3. Electromécanique .....	90
40.4. Instrumentation .....	90
40.5. Vidéosurveillance.....	90
<b>Article 41 : Anti-intrusion .....</b>	<b>91</b>
41.1. Contact de porte .....	91
41.2. Détecteur de mouvement.....	91
41.3. Barriere infrarouge.....	91

41.4. Boîtier de commande.....	92
41.5. Sirène.....	92
41.6. Mode d'exécution .....	92
<b>41.6.1. Contact de porte.....</b>	<b>93</b>
<b>41.6.2. Détecteur de mouvement.....</b>	<b>93</b>
<b>41.6.3. Barrière infrarouge .....</b>	<b>93</b>
<b>41.6.4. Boîtier de commande .....</b>	<b>93</b>
<b>41.6.5. Sirène .....</b>	<b>93</b>
<b>Article 42 : Installation électrique .....</b>	<b>94</b>
42.1. Tension d'alimentation.....	94
42.2. Tensions nominales d'isolement.....	94
42.3. Coffret de télégestion.....	94
42.4. Coffret de télégestion pour site non électrifié .....	95
42.5. Coffret de distribution .....	95
42.6. Coffret électrique .....	96
42.7. Onduleur .....	96
42.8. Alimentation 24VCC .....	97
42.9. Chargeur de batterie.....	98
42.10. Batterie .....	99
42.11. Alimentation 12VCC.....	99
42.12. Autres composants électriques .....	100
<b>42.12.1. Disjoncteur BT.....</b>	<b>101</b>
<b>42.12.2. Relais auxiliaire .....</b>	<b>101</b>
<b>42.12.3. Voyant de signalisation .....</b>	<b>101</b>
<b>42.12.4. Bouton poussoir.....</b>	<b>101</b>
<b>42.12.5. Commutateur .....</b>	<b>101</b>
<b>42.12.6. Accessoires de câblage.....</b>	<b>102</b>
42.13. Câble de puissance .....	102
42.14. Câble contrôle/commande.....	102
42.15. Câble mesure (signale 4/20 mA) .....	103
42.16. Câble détection intrusion .....	103
42.16. Chemin de câble à l'intérieur des locaux .....	104
42.17. Chemin de câble à l'extérieur des locaux.....	104
42.18. Mode d'exécution.....	104
<b>42.18.1. Schéma électrique .....</b>	<b>104</b>
<b>42.18.2. Repérage .....</b>	<b>108</b>
<b>42.18.3. Couleur des organes de commande et de signalisation.....</b>	<b>109</b>
<b>42.18.4. Montage des composants .....</b>	<b>109</b>
<b>42.18.5. Câblage.....</b>	<b>110</b>
<b>42.18.6. Mise à la terre.....</b>	<b>111</b>
<b>42.18.7. Adaptation des armoires électriques existantes .....</b>	<b>111</b>
<b>42.18.8. Cheminement des câbles .....</b>	<b>111</b>
<b>42.18.9. Prises et circuits de terre .....</b>	<b>117</b>

<b>42.18.10. Protection contre les surcharges atmosphériques (foudre) .....</b>	<b>119</b>
<b>42.18.11. Protection contre la corrosion .....</b>	<b>120</b>
<b>42.18.12. Atmosphère explosive et dangereuse .....</b>	<b>120</b>
<b>Article 43 : Automatismes .....</b>	<b>120</b>
43.1. Généralités.....	120
43.2. Automate de télégestion.....	121
43.3. Acquisiteur transmetteur de données (DATALOGGER).....	123
43.4. Interface Homme Machine (IHM) .....	124
43.5. Logiciel de programmation des automates.....	125
43.6. Mode d'exécution .....	127
<b>43.6.1. Armoire.....</b>	<b>127</b>
<b>43.6.2. Implantation.....</b>	<b>128</b>
<b>43.6.3. Montage .....</b>	<b>128</b>
<b>43.6.4. Mise à la terre .....</b>	<b>129</b>
<b>43.6.5. Programmation .....</b>	<b>129</b>
<b>Article 44 : Télétransmission.....</b>	<b>130</b>
44.1. Généralités.....	130
<b>44.1.1. Protocole de communication.....</b>	<b>130</b>
<b>44.1.2. Mode de communication intersites distants .....</b>	<b>131</b>
44.2. Liaison GSM/GPRS.....	134
<b>44.2.1. Modem GSM/GPRS .....</b>	<b>134</b>
<b>44.2.2. Antenne GSM/GPRS.....</b>	<b>134</b>
44.3. Liaison ADSL.....	134
<b>44.3.1. Modem ADSL.....</b>	<b>134</b>
44.4. Liaison Radio data .....	135
<b>44.4.1. Radio modem numérique UHF .....</b>	<b>135</b>
<b>44.4.2. Support antenne .....</b>	<b>135</b>
<b>44.4.3. Mât .....</b>	<b>136</b>
<b>44.4.4. Pylône.....</b>	<b>136</b>
<b>44.4.5. Antenne radio data omnidirectionnelle UHF .....</b>	<b>137</b>
<b>44.4.6. Antenne radio data directrice UHF .....</b>	<b>137</b>
<b>44.4.7. Câble coaxial .....</b>	<b>137</b>
44.5. Liaison Faisceau hertzien .....	137
44.6. Liaison RTC .....	138
<b>44.6.1. Modem RTC.....</b>	<b>138</b>
44.7. Liaison LS.....	139
<b>44.7.1. Modem LS.....</b>	<b>139</b>
44.8. Mode d'exécution .....	139
<b>44.8.1. Généralités .....</b>	<b>139</b>
<b>44.8.2. Liaison GSM/GPRS .....</b>	<b>140</b>
<b>44.8.3. Liaison Radio data .....</b>	<b>140</b>

<b>44.8.4. Liaison faisceau hertzien .....</b>	<b>141</b>
<b>Article 45 : Télégestion .....</b>	<b>141</b>
45.1. Généralités.....	141
45.2. Frontaux de communication .....	141
45.3. Serveur .....	142
45.4. Console serveur .....	144
45.5. PC type industriel.....	144
45.6. PC simple .....	145
45.7. Ecran PC .....	146
45.8. Récepteur GPS .....	147
45.9. PC portable (Console de programmation) .....	147
45.10. Disque dur de sauvegarde externe .....	148
45.11. Imprimante laser couleur.....	148
45.12. Ecran synoptique .....	148
45.13. Armoire informatique .....	149
45.14. Firewall.....	150
45.15. Switch .....	150
45.16. Logiciel de supervision.....	151
45.16. Mode d'exécution.....	152
<b>Article 46 : Equipement divers.....</b>	<b>153</b>
46.1. Bureau opérateur .....	153
46.2. Fauteuil à roulettes.....	153
<b>ANNEXES.....</b>	<b>154</b>
<b>Code équipements.....</b>	<b>154</b>
<b>Plan télé-information par signal .....</b>	<b>157</b>
<b>Plan télé-information par type d'équipement.....</b>	<b>165</b>
<b>Consistance du dossier d'exécution .....</b>	<b>193</b>
<b>Consistance du dossier de récolement .....</b>	<b>196</b>
<b>Fiche de contrôle d'armoire électrique .....</b>	<b>197</b>

## **PRÉAMBULE**

Le Cahier des Clauses Techniques comporte deux parties : Les clauses générales (CCTG) et les clauses particulières (CCTP).

Le présent Cahier des Clauses Techniques concerne les clauses générales (CCTG) relatives aux marchés de travaux de télégestion.

Le Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) développe, complète ou modifie ce CCTG.

Dans le cas de divergence entre les clauses des deux documents, celles du CCTP prévaudront sur les premières.

Les articles de ce CCTG qui ne sont pas modifiés par le CCTP s'appliquent de plein droit aux marchés qui s'y réfèrent.

## CHAPITRE PRÉLIMINAIRE : DISPOSITIONS GÉNÉRALES

### Article 1 : Objet du marché

#### 1.1. Objet du marché

Le CCTP précise l'objet du marché avec indication de la ou des préfectures ou provinces ou localités du lieu d'exécution des prestations.

#### 1.2. Consistance des prestations

Le CCTP précise la consistance des prestations du marché.

### Article 2 : Obligation du Titulaire

Le Titulaire du présent marché doit :

- Réaliser un système de télégestion en parfait état de marche dont les différents composants sont totalement compatibles entre eux, ouverts, extensibles, répondent aux normes en vigueur et s'intègrent dans l'installation existante. Ce système doit être conçu afin de pouvoir recevoir et gérer ultérieurement les nouveaux équipements et ouvrages qui peuvent être adjoints dans le future en dehors du projet en question.
- Effectuer des visites des lieux et relever toutes les informations supplémentaires qu'il juge nécessaires. De ce fait, il ne pourra en aucun cas évoquer un manque d'information pour justifier ultérieurement une quelconque réclamation.
- Informer le maître d'ouvrage de toutes les autorisations réglementaires en la matière et d'instruire et préparer tous les éléments nécessaires aux demandes d'autorisation.
- Exécuter l'ensemble des travaux décrits dans la consistance des prestations en respectant les spécifications techniques minimales exigées.
- Garantir que tous les équipements livrés sont neufs et qui n'ont jamais été utilisés.
- Garantir, en outre, que tous les équipements livrés en exécution du marché n'auront aucune défektivité quant à leur conception, aux matériaux utilisés ou à leur mise en œuvre ou tout acte ou omission du Titulaire.
- S'engager à remplacer, durant la période de garantie, et sans coût supplémentaire, tout composant ou dispositif défectueux qu'il n'a pas déclaré comme consommable.

La mise en place des nouveaux équipements devra être étudiée et approuvée par le Maître d'Ouvrage de manière à maintenir au maximum la disponibilité des ouvrages et en tenant compte des conditions spécifiques à chaque site.

### Article 3 : Abréviations et définitions

Les abréviations suivantes sont utilisées :

Abréviation	Définition
A	Ampère
AC	Amiante Ciment
AEP	Alimentation Eau Potable
ANA	Analogique
APD	Avant-Projet Détaillé
API	Automate Programmable Industriel
APS	Avant-Projet Sommaire

<b>Abréviation</b>	<b>Définition</b>
ASCII	American Standard Code for Information Inter change
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line (Réseau de Raccordement Numérique Asymétrique)
BP	Béton Précontraint
BT	Basse Tension
CCTP	Cahier des Clauses Techniques Particulières
CCTG	Cahier des Clauses Techniques Générales
CEI	Commission Electrotechnique Internationale
CP	Capteur de Pression
CPS	Cahier des Prescriptions Spéciales
CPU	Central Process Unit (unité centrale)
CR	Cote Radier
DCE	Dossier de Consultation des Entreprises
DEM	Débitmètre Electromagnétique
DN	Diamètre Nominal
DP	Direction Provinciale
DR	Direction Régionale
E	Ensemble
E/S	Entrée / Sortie
EANA	Entrée ANALogique
Ech	Echelon
Ens	Ensemble
EPDM	Ethylène Propylène Diène Monomère
ETOR	Entrée Tout Ou Rien
FGS	Fonte Graphite Sphéroïdal
Ft	Forfait
GMAO	Gestion de la Maintenance Assistée par Ordinateur
GPRS	General Pocket Radio Service (Téléphonie mobile Data)
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile communication
HMT	Hauteur Manométrique Totale
HS	Hors Service
IEC	International Electrotechnical Commission
IHM	Interface Homme Machine
M	Motorisation
M/A	Marche/Arrêt
MES	Matière En Suspension
MT	Moyenne Tension
NAS	Network Atteched Storage
ND	Niveau Dynamique
NPSH	Net Positive Suction Head

<b>Abréviation</b>	<b>Définition</b>
NS	Niveau Statique
ODBC	Open Data Base Connectivity
OLE	Object Linking and Embedding
OPC	Open Platform Communications
ONEE	Office National de l'Electricité et de l'Eau Potable
P	Pressostat
PA	Puissance Appelée
PC	Personal Computer
PCC	Poste de contrôle central
PLC	Programmable Logic Controller
PMS	Pression Maximale de Service
PS	Poste Satellite
Qeq	Débit équipé
Qexp	Débit exploité
RAID	Redundant Array of Independent Disks
RTU	Remote Terminal Unit (acquisiteur de données)
SANA	Sortie ANalogique
SCADA	Supervisory Control And Data Acquisition (système de télécontrôle et de télécommande)
SGBD	Système de Gestion de Base de Données
SGBDR	Système de Gestion de Base de Données Relationnelle
SIG	Système d'Information Géographique
SP	Station de Pompage
SQL	Structured Query Language
SR	Station de Reprise
ST	Station de Traitement
STOR	Sortie Tout Ou Rien
TA	TéléAlarme
TBT	Très Basse Tension
TC	TéléCommande
TCP/IP	Transmission Control Protocol / Internet Protocol
TLC	TéLéComptage
TLR	TéLéRéglage
TN	Cote Terrain Naturel
TM	TéLéMesure
TOR	Tout Ou Rien
TP	Cote Trop Plein
TRI	Taux de Rentabilité Interne
TS	TéLéSignalisation
V	Volte

Abréviation	Définition
VCC	Volte Courant Continu
VPN	Virtual Private Network
W	Watt
WIFI	Wireless Fidelity

## Article 4 : Unités de mesure

Pour l'ensemble du projet, il sera appliqué l'unité de mesure suivante :

Mesure	Unité
Conductivité	mS/cm
Débit	l/s
MES	g/l
Niveau	m
pH	Sans
Position d'une vanne	%
Pression	bar
Taux de chlore résiduel	mg/l
Taux d'oxygène dissous	mg/l
Température	°C
Turbidité	NTU

## Article 5 : Références normatives

Les équipements en question ainsi que leurs installations doivent être conçus et réalisés suivant les recommandations des fabricants et les règles de l'art, conformément aux normes et recommandations en vigueur, notamment celles publiées par l'UTE ou la CEI.

Étant donné que les normes et les règlements sont fréquemment révisés, modifiés et complétés, soit par additifs, soit par des publications nouvelles, les références qui figurent dans le présent document sont données sous réserve que toutes les modifications ou nouvelles normes et règles soient automatiquement appliquées dès leur mise en vigueur.

L'installation doit être conforme à ce qui suit :

- NFC15100 : Installation électrique basse tension
- NF C 17-100, NF C 17-102 : Protection contre la foudre
- IEC 61508, IEC 61511 (ISA84) : Sécurité fonctionnelle
- CEI 62443 (ISA99) : Cyber sécurité des installations industrielles
- ISO/CEI 27000 : Sécurité des systèmes d'information
- Loi 05.20 : Loi relative à la cyber sécurité, décrets d'applications et référentiels de sécurité affiliés
- CEI 801-4 : Immunité aux perturbations électrique
- CEI 801-5 : Immunité aux surtensions foudre

- CEI 61131 : Automates programmables en toutes ces parties :
  - Partie 1 : Informations générales
  - Partie 2 : Exigences et essais des équipements
  - Partie 3 : Langages de programmation
  - Partie 4 : Mode d'emploi
  - Partie 5 : Communications
  - Partie 6 : Sécurité Fonctionnelle
  - Partie 7 : Programmation en logique floue
  - Partie 8 : Mode d'emploi pour l'implémentation et l'application des langages de programmation
  - Partie 9 : Interface de communication numérique point à point pour les petits capteurs et actionneurs (SDCI)
- CEI 60870-5-101 : Protocoles de transmission – Norme d'accompagnement pour les tâches élémentaires de téléconduite
- CEI 60870-5-104 : Protocole de transmission accès aux réseaux utilisant des profils de transport normalisés pour le CEI 60870-5-101
- DNP3 : Protocole de transmission accès aux réseaux utilisant des profils de transport normalisés DNP3
- CEI 60529 : Degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP)
- ISO/CEI 18043 : Technologies de l'information – Techniques de sécurité – Sélection, déploiement et opérations des systèmes de détection d'intrusion,
- NF EN50131 : Système d'alarme – Système intrusion,
- NF C48-225 : Détection d'intrusion – Détecteurs d'intrusion – Règles générales,
- NF C48-226 : Détection d'intrusion – Détecteurs à infrarouge actif – Norme spécifique,
- NF C48-227 : Détection d'intrusion – Détecteurs d'ouvertures, à contact - Norme spécifique,
- NF C48-229 : Détection d'intrusion – Détecteurs de mouvement, à hyperfréquence - Norme spécifique,
- NF C48-265 : Détection d'intrusion – Dispositifs d'alarme sonore – Règles générales.
- Arrêté du ministre des télécommunications N° 310-98 du 25 février 1998 fixant les redevances pour assignation de fréquences radioélectriques
- Arrêté du ministre de l'industrie, du commerce et des télécommunications N° 606-03 du 12 Hija 1424 (04/02/2004), Modifiant et complétant l'arrêté N° 310-98 du 27 Chaoual 1419 (25 février 1998) fixant les redevances pour assignation de fréquences radioélectriques
- Arrêté du Ministre des télécommunications N° 310-98 du 27 chaoual 1418 (25/02/1998) Fixant les redevances pour assignation de fréquences radioélectriques
- Arrêté conjoint du ministre des télécommunications et du ministre des finances, du commerce, de l'industrie et de l'artisanat N° 343-93 du 27 chaoual 1418 (25/02/1998)

- Décision ANRT/DG/N°12/04 (29/12/2004) ; abrogeant et remplaçant la décision ANRT/dg/n°01/03 du 17 mars 2003 fixant le régime d'Agrément des équipements terminaux et des installations radioélectriques
- Décision ANRT N° 08/04 (29/07/2004) ; modifiant et complétant la décision ANRT/dg/n°07/03 du 25 décembre 2003 fixant les conditions techniques d'utilisation radioélectriques composées d'appareils de faible puissance et de faible portée
- Décision N°006/04 (06/07/2004) ; portant adoption du Plan National des Fréquences ; Décision du Premier ministre, président du conseil d'administration de l'agence nationale de réglementation des télécommunications N° 007-04 du 12 Joumada I 1425 (30/06/2004)
- Décision ANRT N° 04/04 (06/04/2004) ; relative au statut de téléphonie sur IP
- Décision ANRT N° 02/04 (22/01/2004) ; fixant les spécifications techniques d'agrément des équipements terminaux et des installations radioélectriques
- Décision ANRT N°07/03 (25/12/2003) ; Fixant les conditions techniques d'utilisation des installations radioélectriques composées d'appareils de faible puissance et de faible portée. Décision ANRT N° 04/03 (28/11/2003)
- Décision ANRT N° 01/03 (17/03/2003) ; Fixant le régime d'agrément des équipements terminaux et des installations radioélectriques. Décision ANRT N°11/02 (17/07/2002)
- Décision ANRT N°10/02 (16/07/2002) ; Fixant les spécifications techniques d'agrément des équipements terminaux et des installations radioélectriques. Décision ANRT N° 13/02 (05/06/2002)
- Décision ANRT N°03/02 (15/02/2002) ; Fixant les conditions techniques d'utilisation des installations radioélectriques composées d'appareils de faible puissance et de faible portée

## **Article 6 : Propriété industrielle, commerciale ou intellectuelle**

Le Titulaire du présent marché doit garantir formellement le maître d'ouvrage contre toutes les revendications des tiers concernant les brevets d'invention relatifs aux procédés et moyens utilisés, marques de fabrique, de commerce et de service.

Il appartient au Titulaire du présent marché le cas échéant, d'obtenir les cessions, licence d'exploitation ou autorisation nécessaires et de supporter la charge des frais et redevances y afférentes.

Tous les équipements installés doivent contenir une plaque ou étiquette solidement fixée et discrètement mentionnant : la marque, le type/modèle et les références ainsi que la mention : **PROPRIÉTÉ de l'ONEE**, N° du Marché et année de fabrication, et ceci de manière discrète et indélébile. L'échantillon du modèle de cette plaque/étiquette doit être validé par le maître d'ouvrage avant sa généralisation.

## **Article 7 : Lutte contre la fraude et la corruption**

Le Titulaire du présent marché ne doit pas recourir par lui-même ou par personne interposée à des actes de corruption, à des manœuvres frauduleuses, et à des pratiques collusoires, à quelque titre que ce soit, dans les différentes procédures de passation, de gestion et d'exécution du marché.

Le Titulaire du présent marché ne doit pas faire, par lui-même ou par personne interposée, des promesses, des dons ou des présents en vue d'influer sur les différentes procédures de conclusion d'un marché et lors des étapes de son exécution.

## **Article 8 : Mise en conformité avec la loi 09-08**

La loi n° 09-08 relative à la « Protection des personnes physiques à l'égard du traitement des données à caractère personnel », adoptée en février 2009 ainsi que l'article 24 de la constitution du 1<sup>er</sup> juillet 2011

entérinent désormais l'obligation pour les Dirigeants de tout mettre en œuvre pour garantir la conformité de leur organisme.

Dans ce contexte, le Titulaire du présent marché doit :

- Cartographier les traitements des données à caractère personnel ;
- Préparer les dossiers à déposer auprès de la CNDP ;
- Mettre en place les moyens organisationnels pour le maintien en conformité.

## Article 9 : Règles de sécurité

### 9.1. Politique de sécurité

Dans le cadre de sa mission, l'Entrepreneur s'engage à respecter la politique de sécurité de l'ONEE, les procédures de sécurité en vigueur et la charte d'utilisation des ressources informatiques.

### 9.2. Cyber sécurité

Dans l'objectif de se défendre contre les attaques de la cyber sécurité, le système proposé doit pouvoir assurer la sécurité de tous les périphériques connectés au réseau et doit pouvoir les identifier et les authentifier, et ceci de manière proactive contre les attaques et les menaces potentielles et les intrusions non autorisées et les empêcher de causer des dommages ou de s'introduire dans le système.

À cet effet, le système doit pouvoir **détecter, signaler, bloquer et mettre en quarantaine** les périphériques réseaux non autorisés.

Des alarmes seront déclenchées dans le logiciel lors de la détection d'une menace ou d'un périphérique non authentifié. La notification d'alarme fournira des informations sur la menace ou le périphérique détecté et son port réseau connecté. Cette notification doit être enregistrée et apparaître dans le système.

Il est demandé d'inclure les différentes composantes nécessaires à la protection de la connexion à distance tels que licence VPN, le nombre d'accès simultané, les actions permises et les niveaux : visualisation/configuration. Inclure aussi, les routeurs DMZ pour la partie accessible à distance du système (2 routeurs pour les deux extrémités).

Il est également demandé d'assurer la sécurité de l'information et la mise en application des exigences de protection des actifs durant tout leur cycle de vie, de déployer et mettre en place les solutions et mesures de sécurité adaptées aux actifs du périmètre, d'assurer la disponibilité, l'intégrité, la confidentialité et la traçabilité de l'information et des SI selon les exigences définies par l'ONEE et d'assurer la mise en œuvre et le maintien en conditions opérationnelles du système et de sa qualité. Les risques liés à l'exploitation de la plateforme du système doivent être maîtrisés et faire l'objet d'un reporting régulier à l'ONEE.

Afin de garantir la sécurité des équipements, l'accès à ces derniers doit être restreint aux seuls collaborateurs nécessaires à la conduite du projet. Les équipements doivent également être cloisonnés dans un environnement sécurisé protégé contre les accès illégitimes.

La protection de la plateforme du système doit être assurée à travers la mise en place d'une solution de protection contre les logiciels malveillants, d'un système de sauvegarde des données, d'un dispositif de gestion des vulnérabilités techniques accompagné d'une veille des vulnérabilités techniques des équipements pris en charge ainsi que de la gestion des incidents de sécurité de l'information survenant sur ces derniers.

### 9.3. Sécurité des données

Afin de garantir le secret, la sécurité et la confidentialité des données personnelles, l'Entrepreneur s'engage à :

- Prendre toutes précautions utiles, afin de préserver la sécurité des données, notamment empêcher qu'elles ne soient déformées, endommagées et empêcher tout accès qui ne serait pas préalablement autorisé par l'ONEE ;
- Ne traiter les données que dans le cadre des instructions et de l'autorisation reçues par l'ONEE ;
- Ne traiter les informations qu'entièrement et exclusivement en son sein et dans le cadre du présent contrat ;
- Respecter son obligation de secret, de sécurité et de confidentialité, à l'occasion de toute opération de maintenance et de télémaintenance, réalisée au sein des locaux du prestataire ;
- Prendre toutes mesures de sécurité, notamment matérielle et logique, pour assurer la conservation et l'intégrité des données traitées ;
- Prendre toutes mesures permettant d'empêcher toute utilisation détournée, malveillante ou frauduleuse des données traitées.

#### **9.4. Confidentialité des données**

Afin de garantir la sécurité des données, l'Entrepreneur s'engage au respect des règles suivantes :

- L'Entrepreneur s'engage à garder strictement confidentiel et à ne pas divulguer ou communiquer à des tiers, par quelque moyen que ce soit, les informations qui lui seront transmises par l'ONEE ou auxquelles elle aura accès à l'occasion de l'exécution du contrat ;
- L'Entrepreneur prendra toutes les mesures nécessaires pour préserver le caractère confidentiel des informations ;
- L'Entrepreneur s'engage à ne communiquer lesdites informations qu'aux membres de son personnel appelés à en prendre connaissance et à les utiliser ;
- L'Entrepreneur s'engage à prendre toutes les dispositions pour que ses employés et sous-traitants, traitent lesdites informations conformément aux dispositions de confidentialité ;
- Les informations obtenues par l'Entrepreneur ne pourront être utilisées que pour l'exécution de l'objet du contrat. Toute autre utilisation devra être soumise à l'autorisation préalable et écrite de l'ONEE.

#### **9.5. Échange d'information sécurisé**

L'Entrepreneur s'engage au respect des règles suivantes pour garantir la sécurité des données échangées :

- L'Entrepreneur s'engage à adhérer aux procédures et modes opératoires établis par l'ONEE visant à contrôler la transmission, la réception, la traçabilité et la non-répudiation des échanges ;
- L'Entrepreneur s'engage à adhérer aux procédures établies par l'ONEE visant à garantir la confidentialité des informations dans leur acheminement, quel que soit le canal employé pour les échanges.

#### **9.6. Réversibilité**

Afin de garantir la continuité de la prestation en cas d'incident majeur de son côté, l'Entrepreneur s'engage au respect des règles suivantes :

- L'Entrepreneur s'engage, à assurer la réversibilité des prestations afin de permettre à l'ONEE sans difficultés, de reprendre ou de faire reprendre par un tiers, désigné par l'ONEE, lesdites Prestations telles que définies dans les documents contractuels ;
- Il est entendu entre l'Entrepreneur et l'ONEE qu'au titre de l'engagement de réversibilité, l'Entrepreneur assurera une assistance de maîtrise d'ouvrage dans le cadre d'une obligation générale de moyens ;

- À la fin du contrat pour quelques motifs évoqués, l'Entrepreneur s'engage à communiquer à tout moment les informations nécessaires à l'ONEE pour lui permettre de préparer la réversibilité.

## 9.7. Sécurité des prestations

L'Entrepreneur s'engage au respect des règles suivantes pour garantir la gestion sécurisée de la prestation :

- Toute intervention sur un des éléments critiques des Systèmes d'Information de l'ONEE doit faire l'objet d'une autorisation préalable d'une instance impliquant des acteurs compétents en matière de sécurité du système d'information qui valide les conditions de l'intervention et de la réalisation des tâches en collaboration avec l'entité concernée ;
- L'intervention ne doit, dans la mesure du possible, porter préjudice :
  - Ni à l'intégrité des systèmes et des informations ;
  - Ni à la continuité des services assurés par ces systèmes
  - Ni à la confidentialité des données ou des actifs informationnels de l'ONEE ;
  - Ni à la traçabilité des journaux des logs et des registres d'accès de l'ONEE ;
- L'Entrepreneur doit s'assurer que ses interventions ne portent aucun préjudice à l'état des informations hébergées par le système, tant pour les données de production que pour les données de configuration du matériel et des logiciels ;
- L'Entrepreneur s'assure qu'un retour en arrière est possible, dans des délais raisonnables, éventuellement fixés en fonction des attentes des entités concernées ;
- L'Entrepreneur s'engage à ne pas altérer la continuité de service du système ou à limiter toute éventuelle interruption à la durée la plus réduite possible, sur la période la moins pénalisante pour les entités concernées ;
- La détection de toute anomalie ou incident pouvant remettre en cause la sécurité des Systèmes d'Information de l'ONEE doit être rapportée immédiatement à l'interlocuteur concerné ;
- Toute dérogation à l'un des principes fondamentaux de sécurité de l'ONEE ou à l'une des règles décrites dans ce contrat doit être soumise à l'autorisation préalable de l'entité concernée. Cette dérogation ne soustrait en rien l'Entrepreneur à son obligation de moyens afin de limiter au maximum les risques potentiels qu'il fait encourir au système d'information dans le champ de son intervention ;
- Toute intervention ne pourra être réalisée sans la signature préalable des engagements de sécurité de l'Entrepreneur.

## CHAPITRE 1 : DESCRIPTIF DES PRESTATIONS

### Article 10 : Réseau de transmission des données

Le CCTP précise le réseau (ou les réseaux) de télétransmission à installer ainsi que le rappel des essais effectués lors des études.

### Article 11 : Description des prestations au niveau des postes satellites électrifiés

Le CCTP précise le descriptif des prestations à réaliser au niveau des postes satellites électrifiés.

### Article 12 : Description des prestations au niveau des postes satellites non électrifiés

Le CCTP précise le descriptif des prestations à réaliser au niveau des postes satellites non électrifiés.

### Article 13 : Description des prestations au niveau du poste de contrôle

Le CCTP précise le descriptif des prestations à réaliser au niveau du poste de contrôle.

### Article 14 : Pièce de rechange

Les pièces de rechange devront être traitées séparément des pièces de remplacement utilisées au cours des essais de la mise en service et de la mise en marche normale de l'installation.

Les pièces de remplacement particulières, utilisées pendant les essais, sont réputées incluses dans les prix des fournitures et des essais correspondants et sont, par conséquent, entièrement à la charge de l'Entrepreneur.

Les pièces de rechange doivent être identiques (Marque/référence) que les équipements installés.

Le CCTP détaille la liste des pièces de rechange à fournir.

### Article 15 : Formation du personnel

#### **15.1. Objet**

Le Titulaire du présent marché doit assurer les prestations suivantes :

- La formation du personnel de l'ONEE à l'exploitation et à la maintenance du système installé ;
- La formation pratique sur le terrain pour le transfert de compétences pendant l'exécution du projet.

Le présent chapitre donne les règles générales pour la réalisation de la formation du personnel. Néanmoins, le Titulaire du présent marché doit décrire dans son dossier d'exécution pour validation par le Maître d'œuvre l'organisation qu'elle compte mettre en place pour les différentes phases de la formation du personnel, en précisant :

- Le planning détaillé des formations ;
- Les différentes formations à réaliser ;
- Les lieux de la formation ;
- Les moyens matériels à mettre en place (transport, salles, support de formation...);
- Les moyens humains prévus pour l'encadrement et pour l'animation des différents modules de formation ;
- Les contraintes de réalisation ;
- Les fiches d'évaluations de l'efficacité de la formation.

## 15.2. Généralités

Les objectifs de la formation à délivrer par l'entreprise sont les suivants :

- Donner les connaissances de base sur le système et les principes mis en œuvre ;
- Donner les connaissances spécifiques au personnel d'exploitation et de maintenance afin qu'il puisse prendre en charge le système et le maintenir. De ce fait, elle doit être orientée davantage vers la partie pratique, spécifique et détaillé du présent projet.

Cette formation doit concerner l'ensemble des personnes liées à la conception, la réalisation, l'exploitation et à la maintenance.

Lors de l'exécution, l'ONEE pourra envisager le regroupement des modules de formation.

## 15.3. Thèmes de la formation

Le personnel de l'ONEE sera formé dans les métiers suivants :

- Exploitation, Maintenance, Développement, Mise à jour
- Automatisation,
- Télétransmission,
- Télégestion.

Pour chaque module, l'Entreprise doit traiter les thèmes suivants :

- Un rappel des notions théoriques de base nécessaires
- Les normes applicables au Maroc et les normes internationales
- Le principe de fonctionnement
- La conception et les critères de choix technologique
- Le mode d'exploitation
- Le mode d'entretien
- Le mode d'étalonnage (ou de vérification) et de simulation
- Le mode de réglage et de paramétrage
- Les principes d'auto-test, de diagnostic, de détection d'erreur...
- Les manipulations de sauvegarde, de copie, de création de fichier...

Le contenu ci-après des modules est donné à titre indicatif, l'Entrepreneur doit proposer des thèmes complémentaires s'il les juge nécessaires pour la bonne conduite des installations et pour la réussite de la formation.

### 15.3.1. Module exploitation

Ce module de formation est essentiellement tourné vers l'utilisation de la supervision.

Il a pour objectif de permettre de :

- Comprendre les fonctions principales de chaque composant du système de télégestion
- Connaître les différents équipements de la salle de contrôle
- Maîtriser les différents types de logiciels (compréhension de leurs fonctionnalités, maîtrise des données d'entrées/sorties...), notamment :

- Surveillance des installations
  - Commande des équipements
  - Réglage des paramètres de régulation
  - Analyse des alarmes et des événements
  - Consultation des courbes et tendances
  - Consultation des historiques
  - Edition des rapports d'exploitation
  - Gestion de l'astreinte
  - Etc.
- Maîtriser les différents types de régulation et les contraintes hydrauliques correspondantes ainsi que les différents modes de fonctionnement
  - Maîtriser l'exploitation des installations
  - Exploiter les différentes données générées par le système de télégestion
  - Détecter et localiser les dysfonctionnements du système
  - Établir les algorithmes d'exploitation des installations
  - Maîtriser les procédures de communication avec les différents intervenants
  - Etc.

### **15.3.2. Module automatisme**

Ce module de formation a pour objectif de permettre aux agents de :

- Comprendre l'architecture et la configuration du système d'automatisme,
- Connaître le rôle et l'utilité de chaque élément de la configuration,
- Analyser les différentes technologies par type d'applications,
- Maîtriser les principes de montage,
- Être en mesure d'analyser toutes les informations données dans les notices des constructeurs,
- Maîtriser l'exploitation et la maintenance de l'automatisme,
- Connaître les langages de programmation utilisés et les fonctions paramétrables,
- Acquérir les règles d'élaboration d'un programme d'automate,
- Être en mesure de porter des modifications sur les programmes existants,
- Être en mesure de faire des extensions dans le système,
- Etc.

Pour réaliser ces objectifs, la formation doit traiter les points suivants :

#### **Séances théoriques :**

- Analyse de l'environnement et des protections,
- Présentation générale de l'architecture d'automatisme (équipements d'automatisme, automate programmable industriel, automate de télégestion, acquiiseur transmetteur de données, interface...),
- Configuration des modules d'automatisme, repérage, adressage des entrées/sorties...,

- Description des principes de montage,
- Description de la mise en œuvre d'une architecture d'automatisme (câblage, implantation...),
- Définition des différentes causes de dysfonctionnement,
- Définition des actions de maintenance préventive et curative,
- Description des différents langages de programmation rencontrés,
- Utilisation des blocs fonctions d'un automate,
- Utilisation des modules métiers (entrée/sortie analogique, régulation, communication...),
- Description des réseaux,
- Réglage des paramètres d'exploitation et paramétrage en dynamique,
- Définition des différentes causes de dysfonctionnement,
- Définition des actions de maintenance préventive et curative,
- Etc.

#### **Séances Pratiques :**

- Manipulation des équipements et de leurs accessoires,
- Décomposition élémentaire des équipements,
- Installation et raccordement des équipements,
- Mise sous tension,
- Programmation des équipements
- Exploitation du programme,
- Simulation des défauts,
- Élaboration des actions de maintenance préventive et curative,
- Etc.

#### **15.3.3. Module télétransmission**

Ce module de formation a pour objectif de permettre aux agents de :

- Comprendre l'architecture et la configuration du système de la télétransmission,
- Maîtriser les principes de montage, de calibrage et de réglages,
- Être en mesure d'analyser toutes les informations données dans les notices des constructeurs,
- Maîtriser l'exploitation et la maintenance du système de télétransmission.

Pour réaliser ces objectifs, la formation doit traiter les points suivants :

#### **Séances théoriques :**

- Environnement et des protections,
- Présentation générale de l'architecture de la télétransmission (radio, modem, support, connexion...),
- Analyse de chaque vecteur de communication (radio, GSM/GPRS, RTC, faisceau hertzien...),
- Description des principes de montage, de calibrage et de réglage,
- Fonctionnement et configuration des équipements,

- Méthodes de test en émission et réception,
- Réglage des paramètres d'exploitation,
- Définition des différentes causes de dysfonctionnement,
- Définition des actions de maintenance préventive et curative,
- Etc.

#### **Séances Pratiques :**

- Manipulation des équipements et de leurs accessoires,
- Décomposition élémentaire des équipements,
- Installation et raccordement des équipements,
- Intégration des équipements dans un système de télégestion,
- Mise sous tension,
- Paramétrage des équipements
- Transmission des données,
- Simulation des défauts,
- Élaboration des actions de maintenance préventive et curative,
- Etc.

#### **15.3.4. Module télégestion**

Ce module de formation aura les objectifs suivants :

- Comprendre la structure et les fonctionnalités du système de télégestion,
- Maîtriser les principes de montage, de calibrage et de réglages,
- Être en mesure d'analyser toutes les informations données dans les notices des constructeurs,
- Maîtriser l'exploitation du système de télégestion,
- Comprendre le parcours des informations (Du capteur jusqu'au poste central),
- Comprendre le traitement des données (courbes, fichiers),
- Maîtriser l'exploitation et la maintenance du système de télégestion,
- Connaître les différents logiciels,
- Acquérir les règles d'élaboration d'une nouvelle application,
- Être en mesure de porter des modifications sur les applications existantes,
- Être en mesure de faire des extensions dans le système.

Pour réaliser ces objectifs, la formation doit traiter les points suivants :

#### **Séances théoriques :**

- Présentation du réseau de télégestion (architecture, transmetteur, frontal, poste central...),
- Présentation des principales fonctions gérées par le système de télégestion (automatisme, régulation, communication locale et distante, supervision...),
- Description fonctionnelle des différents composants du système de télégestion,

- Description des différentes informations gérées (états, mesures, comptage, horodatage...),
- Description des différentes fonctions (Détection des anomalies, analyse des alarmes, archivage, pilotage et contrôle à distance, gestion de l'astreinte...),
- Utilisation des logiciels,
- Interprétation des données et paramètres et leurs pondérations dans les calculs d'optimisation,
- Introduction des données (Données hydrauliques, consommation...),
- Définition des différentes causes de dysfonctionnement,
- Définition des actions de maintenance préventive et curative,
- Etc.

#### **Séances Pratiques :**

- Manipulation des équipements et de leurs accessoires,
- Décomposition élémentaire des équipements,
- Installation et raccordement des équipements,
- Mise sous tension,
- Exploitation d'une application existante,
- Simulation des défauts,
- Sauvegarde de l'application,
- Restauration de l'application,
- Installation des logiciels,
- Modification d'une application existante,
- Élaboration des actions de maintenance préventive et curative,
- Etc.

#### **15.3.5. Formation pratique sur site**

Ce module de formation aura les objectifs suivants :

- Maîtriser les différentes composantes du système de télégestion installé (électromécanique, instrumentation, anti-intrusion, installation électrique, automatisme, télétransmission et télégestion),
- Maîtriser l'exploitation et la maintenance du système de télégestion.

Pour réaliser ces objectifs, la formation doit traiter les points suivants :

#### **Séances Pratiques :**

- Manipulation des équipements et de leurs accessoires,
- Assistance aux opérations de montage et de mise en service d'un site pilote,
- Exploitation du système complet,
- Simulation des défauts,
- Vérification et étalonnage de l'instrumentation,
- Analyse, sauvegarde et restauration du programme d'automate,
- Analyse, sauvegarde et restauration de l'application de supervision,

- Élaboration des actions de maintenance préventive et curative,
- Etc.

#### **15.4. Déroulement de la formation**

Le **CCTP** précise les spécifications particulières du déroulement de chaque module de formation (Lieu, durée, nombre de personnel...).

#### **15.5. Moyens de la formation**

Lors des études d'exécution, l'Entrepreneur doit fournir à l'ONEE une étude détaillée sur les programmes et les cours de formation en précisant les modules théoriques et pratiques, les matériels didactiques qui seront utilisés ainsi que le phasage par type de formation et par étape de projet.

Avant le début de chaque formation (au moins un mois avant), l'Entrepreneur doit remettre une documentation technique complète à l'ONEE (le nombre d'exemplaire égal au nombre de personnel à former plus 3) ainsi que le support des cours. Ces supports seront diffusés en version papier et version sur clé USB au format Microsoft Office.

L'ensemble des outils et matériels pédagogiques nécessaires à la formation est à la charge de l'Entrepreneur.

Les documents techniques, les notes et les cours de formation devront être réalisés en langue française.

#### **15.6. Frais de la formation**

##### **15.6.1. Frais généraux**

Pour l'ensemble des modules de formation, l'Entrepreneur assurera à sa charge l'ensemble des frais d'organisation et de visites nécessaires pour l'élaboration des modules.

##### **15.6.2. Frais du personnel ONEE**

Les frais de déplacement et de séjour du personnel de l'ONEE seront à la charge de l'ONEE.

#### **15.7. Évaluation et réception de la formation**

L'entrepreneur mettra en place des critères d'évaluation de la performance de la formation. À la fin de chaque cycle de formation, il rédigera un rapport d'évaluation qu'il remettra à l'ONEE à titre indicatif.

L'ONEE procédera également à une évaluation comme décrite ci-après. Celle-ci sera constituée par un questionnaire à notation qui devra être rempli par chaque stagiaire. Ce questionnaire reprendra les critères suivants :

- Les compétences du formateur : 20 points,
- La méthodologie pédagogique : 20 points,
- Le déroulement et l'organisation : 10 points,
- Les supports et moyens pédagogiques utilisés : 20 points,
- Adéquation de la formation avec l'objectif du projet : 30 points.

En fonction de ces évaluations, la formation sera :

- À refaire complètement à la charge de l'Entrepreneur si la note totale moyenne est inférieure à 50 points,
- À compléter pour des thèmes spécifiques si la note totale moyenne est comprise entre 50 et 75 points,
- À réceptionner si la note totale moyenne est supérieure à 75 points.

## CHAPITRE 2 : EXÉCUTION DES PRESTATIONS

### Article 20 : Études d'exécution

Le Titulaire du présent marché doit fournir tous les documents en langue française (À l'exception de la documentation technique qui peut être en Français ou en Anglais) précédés d'un sommaire complet, de même toutes les pièces écrites seront rédigées en langue française.

Le Titulaire du présent marché doit réaliser les documents techniques et les pièces écrites avec des outils informatiques (Word, Excel...) et les plans et les schémas avec des logiciels de dessin (AutoCAD...).

Le Titulaire du présent marché doit fournir tous les documents en :

- 05 Exemplaires papiers ;
- 05 Exemplaires sous format numérique exploitable sur clé USB.

Le Titulaire du présent marché doit fournir, dans un délai fixé dans le **CCAFP**, un Dossier d'Exécution d'Ouvrage (DOE) intégrant, notamment (Liste non limitative) :

- La liste des livrables ;
- Le système de codification (Intégrant : Document, équipement, accessoire, données informatiques...);
- Le Plan d'Assurance Qualité (PAQ) ;
- Le Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS) ;
- Le Plan d'Assurance sécurité (PAS) ;
- Le planning d'exécution des travaux ;
- Le mémoire technique détaillant la solution proposée ;
- Le plan d'architecture général du système de télégestion (Matérielle informatique et réseau) y compris adressage des équipements ;
- Le synoptique générale des ouvrages ;
- Le plan d'implantation des sites ;
- Les plans de principe et de détaillé des installations ;
- Les schémas électriques y compris configuration d'automatisme, nomenclature, carnet de câbles...
- Le plan de cheminement des câbles en précisant l'utilisation des cheminements existants et la réalisation de nouveaux cheminements y compris regards de tirage et autres ;
- Le plan d'aménagement de la salle de contrôle ;
- Les notes de calcul ;
- Le dossier d'approbation des équipements incluant pour chaque matériel (Équipement, logiciel ou autre) :
  - Fiches d'approbation
  - Fiches techniques
  - Certificats de conformité aux normes des équipements
  - Documentation technique

- Les certificats et attestations des fabricants et des organismes officiels attestant les dispositions de cyber sécurité, cyber défense et de protection exigées ;
- Etc.

Les documents remis devront être validés par le Maître d’Ouvrage avant exécution afin de garantir un bon fonctionnement du système et l’adéquation de la solution proposée avec les besoins et les volontés de l’utilisateur final.

## **Article 21 : Système de codification**

### **21.1. Objet**

Le présent chapitre décrit le système de codification à adopter pour l’identification de l’ensemble des équipements (Donné à titre indicatif). Néanmoins, le Titulaire du présent marché doit préparer dans son dossier d’exécution un document détaillé et spécifique pour validation par le Maître d’œuvre.

### **21.2. Codification des équipements**

Chaque équipement doit être identifié dans tous les documents et les applications du projet (Document technique, schéma électrique, programme d’automate, application de supervision, rapport d’exploitation, message d’astreint...) via un code unique, standard et facilement déchiffrable.

Ce code sera formé d’un ensemble de rubriques comme suit :

Code projet	-	Code site	-	Code équipement	-	Numéro d’équipement	-	Code signal
-------------	---	-----------	---	-----------------	---	---------------------	---	-------------

Comme par exemple : ALH-S02-NUS-01-DF-AP désigne le défaut appareil du capteur de niveau à ultrason n°01 dans le site S02 de l’adduction Al Hoceima.

#### **Code projet :**

Le code projet (Constitué de trois caractères) sera déterminé en accord avec le Maître d’œuvre et qui peut être l’abréviation de la ville en question comme par exemple :

<b>Code</b>	<b>Désignation</b>
ALH	AL HOCEIMA
TAZ	TAZA
BEK	BERKANE
OUJ	OUJDA

#### **Code site :**

Le code site (constitué de trois caractères) représentera le numéro du poste satellite comme par exemple :

<b>Code</b>	<b>Désignation</b>
S01	Station de pompage eau brute (SP) du système .....
S02	Station de traitement (ST) nom station )
S03	Station de reprise (SR... du système .....
S04	Réservoir 5000 m <sup>3</sup> (R .... du système .....

La désignation du site doit indiquer :

- La nature de l’ouvrage (SP, ST, SR, R, Brise charge (BC), Forage, Puits ...)
- Le nom ou désignation de l’ouvrage (ex : SP1, SR1, F 12/9565...)
- Le nom de l’adduction, du réseau ou du lieu dont fait partie le site

### **Code équipement :**

Chaque équipement doit être défini par un code unique (Voir liste fournie en annexe au niveau du plan télé-information).

### **Numéro de l'équipement :**

Le numéro de l'équipement est le numéro d'ordre de l'équipement en question dans le site concerné par type de code équipement.

### **Code signal :**

Chaque information doit être définie par un code unique (Voir liste fournie en annexe au niveau du plan télé-information).

## **21.3. Codification des documents**

Chaque document doit être identifié dans tous les outils de gestion du projet (Dossier d'exécution, fiche d'observation, rapport de réunion, fiche de validation, dossier de récolement...) via un code unique, standard et facilement déchiffrable.

Ce code sera formé d'un ensemble de rubriques comme suit :

Statut	-	N° marché	-	Code projet	-	Code site	-	Type document	-	Numéro	-	Révision
--------	---	--------------	---	----------------	---	--------------	---	------------------	---	--------	---	----------

### **Statut :**

Ce code (Constitué d'un caractère) définit l'état du document comme suit :

<b>Code</b>	<b>Désignation</b>
E	Dossier d'exécution
B	Bon pour exécution
R	Dossier de récolement
I	Pour information

### **N° du marché :**

Ce champ définit le numéro du marché en question.

### **Code projet :**

Voir ci-haut.

### **Code site :**

Voir ci-haut.

### **Type du document :**

Ce code (Constitué de deux/trois caractères) définit le type du document.

Chaque document doit être définie par un code unique (Voir liste fournie en annexe).

### **Numéro :**

Ce champ (Constitué de trois chiffres) définit le numéro du document dans la catégorie en question, comme par exemple : 500, 600, 601...

### **Révision :**

Ce champ (Constitué de deux chiffres) définit la révision du document, comme par exemple : 00, 01...

## Article 22 : Raccordement aux systèmes tiers

### **22.1. Préambule**

Le système de télégestion est amené à s'interfacer avec des systèmes tiers qui peuvent être de différentes natures :

- Système existant, réceptionné et fonctionnel,
- Système existant, réceptionné mais non fonctionnel,
- Système existant mais non réceptionné (Fonctionnel ou pas),
- Système projeté en phase de réalisation,
- Système futur en phase d'étude APS, APD ou DCE.

### **22.2. Modes d'échanges de données**

L'échange de données entre le nouveau système de télégestion et le système tiers peut être réalisé de différents modes. Le choix du mode approprié d'échange des données pour chaque équipement de chaque site est défini au niveau du **CCTP** selon l'état de fonctionnement et de réception du système tiers ainsi que la possibilité et le coût d'intervention sur le système tiers.

#### **Mode 1 : Liaison d'échanges de données à câbler sur le nouvel automate :**

Les données nécessaires seront soit mises à disposition dans des armoires (électriques ou d'automatisme et d'instrumentation) du système tiers ou doivent être récupérées directement à partir des équipements tiers ou nouveaux équipements faisant partie du présent projet.

Pour les données mises à disposition dans les armoires existantes, les cas suivants peuvent se présenter :

- Les données sont disponibles directement au niveau des borniers d'informations et de commande réservés avec des contacts libres de potentiel via des relais d'interfaçages existants pour les données digitales « TOR » et des isolateurs galvaniques existants pour les données analogiques « signal 4-20mA ou 0-10V ». Dans ce cas, l'Entrepreneur devra assurer la fourniture et la réalisation des liaisons, des cheminements et toutes les travaux nécessaires pour l'échange de données.
- L'échange de données nécessite une intervention dans les armoires existantes. Dans ce cas, l'Entrepreneur devra assurer la fourniture, installation et raccordement des relais d'interfaçages, des isolateurs galvaniques, des parafoudres, des liaisons, des cheminements, des interfaces de précâblage, des accessoires de montage, câblage et de raccordement. En cas de problème entravant l'intervention au niveau des armoires existantes (encombrement, état de l'armoire existante...), l'appareillage à ajouter peut-être installé dans des coffrets et armoires à prévoir dans le cadre de ce projet.

Pour les données qui doivent être récupérées par câblage à partir des automates du système tiers, l'Entrepreneur devra raccorder les E/S (libres disponibles, à modifier ou à ajouter en cas de besoin) au niveau des automates du système tiers. L'Entrepreneur aura à sa charge la fourniture, installation, raccordement, programmation essais et mise en service des :

- Les cartes d'entrées TOR pour l'envoi des commandes et des signalisations aux équipements du système tiers,
- Les cartes d'entrées analogiques pour l'envoi des consignes aux équipements du système tiers,
- Les cartes de sorties TOR pour la recopie des états des équipements du système tiers,
- Les cartes de sorties analogiques pour la recopie des mesures des équipements du système tiers.
- Autres modules et équipements nécessaires (modules d'alimentation, rack ...)

Pour les données qui doivent être récupérées directement à partir des équipements concernés, l'Entrepreneur aura à sa charge la fourniture, installation, raccordement, essais et mise en service :

- Des adaptations, modifications, remplacements et ajouts au niveau des équipements concernés,
- De l'appareillage et équipement dans le coffret de télégestion (borniers, relais d'interfaçage, isolateurs galvaniques, parafoudres, disjoncteurs, interfaces de précâblage, accessoires de câblage, raccordement, protection, distribution ...)

L'Entrepreneur aura à sa charge la réalisation des liaisons, cheminements et tous les travaux de mise en place (terrassement, regards, grillage avertisseur, ...) pour le câblage en filaire à partir des armoires et automates du système tiers ainsi qu'à partir des équipements.

### **Mode 2 : Liaison d'échange de données à câbler sur le système d'automatisme et de supervision tiers :**

L'échange de données nécessite une intervention dans les équipements (armoires, automates ...) du système tiers et éventuellement au niveau des équipements concernés.

Pour les données non disponibles au niveau des armoires du système tiers, l'Entrepreneur aura à sa charge la fourniture, installation, raccordement, essais et mise en service :

- Des adaptations, modifications, remplacements et ajouts au niveau des équipements concernés,
- Des liaisons et cheminements entre les équipements concernés et les armoires du système tiers ainsi que tous les travaux de mise en place (terrassement, regards, grillage avertisseur, ...)

L'Entrepreneur devra assurer la fourniture, installation, raccordement, programmation, essais et mise en service au niveau des armoires du système tiers des borniers de raccordements, de l'appareillage de protection, de distribution, relais d'interfaçages, isolateurs galvaniques, parafoudres, liaisons, interfaces de précâblage, accessoires de montage, de câblage et de raccordement.

Les données sont, ensuite, câblées en filaire et interfacées au niveau des cartes d'E/S prévues dans l'automate du système tiers ou au niveau des nouvelles cartes d'E/S à ajouter ou à changer dans le cadre de ce projet y compris éventuellement toutes les fournitures et prestations nécessaires (modules, racks, programmation ...).

Ce mode d'échange de données ne doit être prévu que pour des interventions simples, non complexes et non coûteuses au niveau des armoires et automates du système tiers.

### **Mode 3 : Liaison par réseau de communication :**

Les données nécessaires seront mises à disposition dans le poste de contrôle (ou à défaut dans l'automate) du système tiers sous forme de tables de lecture/écriture par l'installation éventuelle d'un coupleur de communication, ou modem externe adapté dans le système tiers et éventuellement un module de communication dans le nouvel automate et d'un réseau inter-automate selon le mode de communication offert par le système tiers.

Les données sont, ensuite, récupérées par des tables de lecture/écriture au niveau du nouvel automate.

L'Entrepreneur doit opter pour une solution dans l'ordre de priorité suivant :

- Sans ajout d'aucun module de communication (ports de communication et protocoles offerts)
- Avec ajout d'un seul module de communication au niveau de l'automate du présent projet
- Avec ajout d'un seul module de communication au niveau de l'automate du système tiers
- Avec ajout d'un module de communication normalisé CEI 60670-5-101 ou 104 au niveau du système tiers et un autre au niveau du système du présent projet. En cas d'impossibilité, l'Entrepreneur devra solliciter l'accord préalable du maître d'ouvrage avec présentation de toutes les justifications nécessaires.

L'Entrepreneur aura à sa charge toutes les études, fournitures, prestations, installation, raccordements, programmation, travaux, essais et mise en service pour la mise en œuvre de la liaison par réseau.

Le Maître d'ouvrage mettra à disposition de l'entreprise l'ensemble des documents disponibles. Néanmoins l'entreprise doit analyser en détail les programmes existants pour faire les modifications nécessaires sans perturber le fonctionnement du système existant.

### **22.3. Conditions de mise en œuvre**

Les conditions de raccordement aux systèmes tiers dépendent essentiellement de l'état de réalisation du système en question :

<p>Système tiers réceptionné définitivement</p>	<p>L'Entrepreneur pourra intervenir sur les systèmes tiers après accord du maître d'ouvrage</p>
<p>Système tiers non réceptionné (réalisé et non réceptionné ou en cours de réalisation)</p>	<p>L'Entrepreneur devra obtenir l'accord préalable du maître d'ouvrage et de l'entreprise en charge la réalisation du système tiers pour intervenir sur ces systèmes ou confier aux frais de l'Entrepreneur, la réalisation des adaptations nécessaires à l'entreprise en charge la réalisation du système tiers</p>
<p>Entreprise en charge la réalisation du système tiers non encore désignée</p> <p style="text-align: center;">Projet en consultation</p> <p style="text-align: center;">Études non achevées</p>	<p>Le maître d'ouvrage pourra suspendre les travaux en attendant la réalisation du système tiers</p> <p>L'Entrepreneur devra communiquer au maître d'ouvrage les prestations nécessaires à prévoir dans le système tiers</p>

## **Article 23 : Liste des entrées/sorties par équipement**

Le système de télégestion doit intégrer l'ensemble des données nécessaires à la gestion globale de tous les ouvrages.

Les données à intégrer par type d'équipement correspondant soit à des données physiques ou un regroupement de données physiques collectées au niveau des armoires existantes ou du coffret de télégestion.

La liste des entrées/sorties par équipement est fournie en annexe au niveau du plan télé-information.

## **Article 24 : Procédures de contrôle et de test**

### **24.1. Objet**

Le présent chapitre donne les règles générales minimales pour le contrôle et le test des équipements et des logiciels mise en œuvre dans le cadre de mise en place d'un système de télégestion. Néanmoins, le Titulaire du présent marché doit préparer dans son dossier d'exécution les procédures détaillées et spécifiques qui seront présentées pour validation par le Maître d'œuvre.

### **24.2. Généralités**

Les équipements concernés par les essais sont tous les nouveaux équipements installés dans le cadre de ce projet ainsi que les équipements existants qui seront intégrés au présent projet (essai de fonctionnement suivant la nouvelle analyse fonctionnelle).

Chaque équipement à installer doit subir des contrôles et des essais stricts depuis la fabrication, passant par la réception sur site et jusqu'à la mise en service.

Les principaux équipements doivent être contrôlés et testés dans l'usine de fabrication. Certains équipements et installations, à la demande du Maître d'ouvrage, doivent subir des contrôles techniques par un bureau de contrôle agréé, préalablement proposé pour accord au Maître d'ouvrage. Celui-ci établira et remettra un procès-verbal de contrôle au Maître d'ouvrage. En cas de réserves, l'entreprise doit lever ces réserves et refaire le contrôle par le même bureau de contrôle à sa charge.

L'entreprise doit établir et respecter les plannings de contrôle et les plans d'inspection des matériels. Ils rédigeront et présenteront pour accord au Maître d'ouvrage, les protocoles d'essais et de réception.

Au cas où l'Entreprise est qualifiée « assurance qualité » conformément à la norme ISO 9000, elle produira son certificat et son plan « assurance qualité ». Dans le cas où l'Entreprise n'est pas agréée, elle fournira une méthodologie, basée sur les mêmes principes, afin de justifier les dispositions qu'elle compte appliquer lors de la réalisation des travaux.

### **24.3. Conditions générales des essais**

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

L'Entreprise doit prévoir à sa charge :

- L'exécution des essais (avec ses sous-traitants, éventuellement) et sous la surveillance du représentant du Maître d'ouvrage,
- La mise en place d'un personnel de qualification appropriée,
- La mise en place de l'ensemble du matériel (appareillage de mesure d'étalonnage, matériel de rechange, matériels spécifiques...) nécessaire à la réalisation des essais. Chaque appareil de référence doit posséder un certificat de contrôle et d'étalonnage de moins d'un an,
- Les frais correspondant à ces essais,
- La fourniture des documents suivants :
  - Les plannings d'essais,
  - Les programmes d'essais,
  - Les rapports d'essais.

Chaque phase d'essai est consignée dans un procès-verbal, établi contradictoirement entre l'Entreprise et le Maître d'ouvrage, qui doit faire apparaître les réserves éventuelles.

Après levée des réserves majeures et examen des réserves mineures subsistantes, ce document permettra d'obtenir l'autorisation du passage de l'installation à la phase suivante.

Il est entendu que pendant ces essais et jusqu'à la réception des installations celles-ci restent sous la responsabilité de l'Entreprise.

Tous les essais sont soumis aux procédures en vigueur sur le site, notamment :

- Régime d'essais,
- Autorisations de travaux,
- Fiches de remarques et de rapport d'incident,
- Demande d'intervention,
- Procédures de consignations, etc...

## 24.4. Frais des essais

Pendant les différentes phases d'essais et jusqu'à la réception provisoire, l'Entreprise assurera à sa charge l'ensemble des frais d'organisation et de visites nécessaires pour l'élaboration des essais.

## 24.5. Frais de communication

Les frais de communication (frais d'abonnement, frais des appels téléphoniques (RTC, GSM, GPRS, frais d'Internet...) nécessaires pour la mise au point finale du projet sont à la charge de l'entreprise ; Et ce pendant les différentes phases d'essais et jusqu'à la réception provisoire.

L'entreprise s'engage, au départ auprès de l'opérateur, de rétrocéder les différents contrats à l'ONEE-Branche eau lors de la réception provisoire.

## 24.6. Frais du personnel ONEE-Branche eau

Les frais de déplacement et de séjour du personnel de l'ONEE-BRANCHE EAU seront à la charge de l'ONEE

## 24.7. Planning des essais

Dans son dossier d'exécution, l'Entreprise doit proposer au Maître d'œuvre pour approbation, le planning de réalisation des contrôles et des essais en précisant la date, la durée et le lieu de chaque phase d'essai.

Conformément au planning approuvé par le Maître d'ouvrage, l'Entreprise doit réaliser en interne, et communiquer les résultats à titre d'information au Maître d'ouvrage, l'ensemble des contrôles et essais avant de le convoquer pour la réalisation et la validation de ces contrôles et ces essais.

## 24.8. Programme d'essais

Dans son dossier d'exécution, l'Entreprise doit proposer au Maître d'ouvrage pour approbation, les programmes des contrôles et des essais en usine, sur site etc., et cela en élaborant deux types de programmes : un programme particulier pour chaque ouvrage et un autre global pour l'ensemble des ouvrages.

Chaque programme comportera :

- La description sommaire du matériel à essayer,
- La méthodologie des essais comprenant :
  - Rappel des normes constructives et des normes d'essai,
  - Consistance des contrôles et des essais à réaliser, test par test, en précisant :
    - L'objet,
    - L'importance du test,
    - Les données d'entrées pour la réalisation des essais,
    - Les données attendues de ces essais,
    - Les interfaces entre équipements,
    - Les interfaces avec concessionnaires,
    - Les actions et les manipulations à réaliser.
  - Liste des matériels nécessaires,
  - Besoins en énergie et en fluides,
  - Besoins humains de l'Entreprise,

- Spécialistes du Maître d'ouvrage nécessaires au bon déroulement et à la réussite du programme.
- Une fiche récapitulative comportant :
  - Les résultats attendus avec les tolérances éventuelles,
  - La place disponible pour noter les résultats obtenus et les commentaires éventuels.

## **24.9. Définitions des essais**

Les essais et contrôles sont répartis comme suit :

- Phase 0 : Essais et contrôles en usine,
- Phase 1 : Contrôle à la livraison sur site
- Phase 2 : Contrôle après montage,
- Phase 3 : Essais de fonctionnement par équipement,
- Phase 4 : Essais des asservissements et des fonctionnalités du système.

### **24.9.1. Essais et contrôle en usine**

Les essais et contrôles en usine permettent la réception des équipements avant la livraison sur le site, néanmoins l'ONEE-Branche eau se réserve le droit de ne pas participer à la réception en usine de certains équipements.

Réalisés dans les ateliers des fournisseurs, ces essais et contrôles visent à s'assurer de la conformité des fournitures par rapport aux spécifications du marché, du bon fonctionnement et des performances des équipements à installer conformément aux spécifications du marché. Ils doivent de plus permettre d'anticiper les problèmes potentiels (influence de l'environnement, interfaçage entre équipements...).

Les essais de cette phase incluent les essais sur plate-forme de la télégestion qui seront réalisés par l'Entreprise en présence du Maître d'ouvrage et qui auront pour objectif de vérifier la conformité des fonctionnalités implantées dans le système de télégestion par rapport aux fonctionnalités demandées.

Les essais plate-forme porteront sur la configuration matérielle et logicielle la plus représentative du système, à savoir :

- L'ensemble des équipements et des logiciels d'automatisme, de télétransmission et de supervision du poste de contrôle central,
- L'ensemble des équipements de deux postes satellites électrifiés choisis par le Maître d'ouvrage,
- L'ensemble des équipements d'un poste satellite non électrifié choisi par le Maître d'ouvrage,
- L'ensemble des simulateurs pour chaque type d'équipements,
- L'ensemble des équipements nécessaires pour valider le fonctionnement du système.

### **24.9.2. Contrôle à la livraison sur site**

Le contrôle à la livraison sur site permet de s'assurer de la conformité des équipements livrés sur site par rapport aux fiches d'approbation validées par Maître d'œuvre et par rapport aux résultats de contrôles en usine

Le résultat de ces contrôles conditionne le paiement de la tranche correspondante.

### **24.9.3. Contrôle après montage**

Le contrôle après montage permet de s'assurer de la qualité du montage de l'équipement en question. Il comprend toutes les « vérifications statiques » sachant que l'Entreprise doit réaliser tous les réglages et mises au point, hors tension et hors fluides, avant le début de ces contrôles.

Le résultat de ces contrôles conditionne le paiement de la tranche correspondante.

### **24.9.4. Essais de fonctionnement par équipement**

Les essais de fonctionnement par équipement permettent le contrôle sur site des fonctionnalités de chaque équipement et ils portent, de façon non limitative, sur :

- Le contrôle des paramètres de configuration,
- Le contrôle du report des données,
- Les essais des protections et des sécurités (arrêt d'urgence, niveau très bas, défaut couple...),
- Les essais de fonctionnement (marche/arrêt, ouverture/fermeture...),
- Les essais des automatismes câblés (relayage, baies, relayage des tableaux force) ...

### **24.9.5. Essais des asservissements et des fonctionnalités du système**

Les essais des asservissements et des fonctionnalités du système permettent le contrôle de l'intégration des équipements à l'ensemble de l'installation ainsi que le contrôle de fonctionnement global de l'installation en mode manuel et automatique. Ils portent, de façon non limitative, sur :

- Les essais d'asservissement entre équipements (pour les fonctions principales mettant en œuvre plusieurs fonctions élémentaires),
- Les essais d'intégration de la fourniture dans un environnement proche de l'exploitation normale,
- Le contrôle des fonctionnalités demandées,
- Le contrôle des principaux réglages d'optimisation du fonctionnement,
- L'identification des carences éventuelles de performances, ou de conception, en vue de déclencher l'étude de modifications indispensables à la mise en exploitation.

## **24.10. Classification des essais**

### **24.10.1. Classification des essais par type d'équipement**

Le tableau ci-après récapitule les types d'essais que l'entreprise doit assurer par type d'équipement.

Équipements	Phase 0	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4
Travaux de génie civil			X		
Anti-intrusion		X	X	X	X
Électrique, automatisme et télétransmission	(1)	X	X	X	X
Télégestion		X	X	X	X
Plate-forme de la télégestion (voir ci-après)	X				

(1) : Contrôle en usine de coffrets de télégestion types permettant de contrôler la qualité du câblage et de se statuer sur les choix d'implantation, de repères, de mode de câblage...

### **24.10.2. Classification des essais par degré d'importance**

Les essais seront classés par degré d'importance en trois niveaux :

- Obligatoire : la réception est conditionnée par la validation de l'essai ou du contrôle en question,
- Important : la réception peut être prononcée avec réserve à lever ultérieurement par l'entreprise,
- Secondaire : la réalisation de l'essai est facultative dans la phase en question.

### 24.11. Consistance des essais

Les différentes listes ci-après sont données à titre non limitatif, l'entreprise doit fournir dans son dossier d'exécution les listes détaillées pour validation par le Maître d'œuvre.

#### 24.11.1. Essais en usine

Les contrôles et les essais portent sur les points suivants (liste non limitative) :

Descriptif	Obligatoire	Important	Secondaire
<b>Coffret de télégestion types :</b>			
Identification des équipements du coffret	X		
Conformités des équipements par rapport aux fiches de validation	X		
Aspect visuel		X	
Conformité par rapport au schéma électrique	X		
Respect de sécurité des personnes	X		
Implantation des composants		X	
Repérage (type, taille, texte...)		X	
Câblage (nature, couleur, section...)		X	
Qualité d'exécution (accessoires, serrage des connexions, attaches...)		X	
Réserve d'espace		X	
<b>Plate-forme de la télégestion :</b>			
Identification des équipements	X		
Aspect visuel		X	
Conformité par rapport aux fiches d'approbation validées	X		
Fonctionnalités demandées :			
Automatisation locale des postes satellites		X	
Communication entre les postes satellites et le frontal de communication	X		
Automatisation à distance des postes satellites	X		
Synchronisation des horloges des postes satellites et des différents composants du poste central		X	
Echange des données entre les différents composants du poste de contrôle central	X		
Supervision des ouvrages (surveillance, commande, réglage, gestion d'alarme, gestion d'astreinte...)	X		
Détection des fuites	X		
Optimisation globale de l'adduction	X		
Surveillance à distance	X		
Redondance des frontaux de communication	X		
Redondance des serveurs de supervision	X		
Sauvegarde, archivage et restauration des données		X	
Réinitialisation et redémarrage du système		X	
Toute autre fonctionnalité demandée dans le CCTG et le CCTP			X

Les certificats aux normes doivent être présentés lors des essais et contrôles en usine).

#### 24.11.2. Contrôle à la livraison sur site

Les contrôles et les essais portent sur les points suivants (liste non limitative) :

Descriptif	Obligatoire	Important	Secondaire
<b>Équipement ayant fait l'objet des essais en usine :</b>			
Identification de l'équipement	X		
Aspect visuel	X		
Documents technique associé		X	
<b>Autres équipements :</b>			
Identification de l'équipement	X		
Aspect visuel	X		
Conformité par rapport à la fiche d'approbation validée	X		
Documents technique associé		X	
<b>Coffret de télégestion/Coffret de distribution :</b>			
Identification de l'équipement	X		
Aspect visuel	X		
Conformité par rapport aux résultats de contrôle en usine	X		
Conformité par rapport aux fiches de validation et au schéma électrique		X	
Conformité par rapport aux cellules d'automatisme types validées	X		

### **24.11.3. Contrôle du montage sur site**

Les contrôles et les essais portent sur les points suivants (liste non limitative) :

Descriptif	Obligatoire	Important	Secondaire
<b>Commun pour l'ensemble des équipements :</b>			
Identification de l'équipement	X		
Aspect visuel		X	
Repérage		X	
Conformité par rapport au plan de montage validé	X		
Conformité du raccordement électrique (alimentation, signal, mise à la terre...)	X		
Accessibilité à l'équipement pour l'exploitation, l'étalonnage et la maintenance	X		
Finition génie civil de zones impactées suite aux travaux réalisées par l'entreprise		X	
<b>Anti-intrusion :</b>			
Protection contre l'arrachement et le vandalisme		X	
Qualité des accessoires de fixation et de montage (matériaux, forme...)		X	
Qualité du montage (serrage, soudure...)	X		
<b>Électrique, automatisme et télétransmission :</b>			
Qualité des accessoires de fixation et de montage (matériaux, forme...)		X	
Qualité du montage (serrage, soudure...)	X		
Qualité d'exécution des chemins de câble		X	
Qualité de pose des câbles		X	
Qualité de la confection de prise de terre et mesure de la valeur de terre	X		
<b>Télégestion :</b>			
Qualité d'exécution de l'armoire des serveurs	X		
Qualité de montage des meubles de la salle de contrôle	X		

### **24.11.4. Essais de fonctionnement sur site**

Les contrôles et les essais portent sur les points suivants (liste non limitative) :

Descriptif	Obligatoire	Important	Secondaire
<b>Commun pour l'ensemble des équipements :</b>			
Identification de l'équipement	X		
Aspect visuel	X		
Levé des réserves des essais antérieurs	X		
Échauffement	X		
<b>Instrumentation et équipements électromécaniques :</b>			
Report des données vers l'automate locale	X		
Indication des données sur le terminal de dialogue local	X		
<b>Anti-intrusion :</b>			
Détection d'intrusion	X		
Report des données vers l'automate locale	X		
Identification de la présence autorisée	X		
Automatisme de la gestion d'intrusion	X		
<b>Électrique, automatisme et télétransmission :</b>			
Continuité des liaisons	X		
Mise à la terre	X		
Réglage des protections suivant la plaque signalétique de chaque équipement	X		
Niveau des tensions	X		
Signalisation en façade		X	
Vérification des entrées/sorties de l'automate			
Indication des données sur le terminal de dialogue local	X		
Adaptation des armoires existantes	X		
Transmission des données avec le poste central et les postes satellites associés	X		
<b>Télégestion :</b>			
Conformité de fonctionnement par rapport à la plate-forme validée	X		
Transmission des données avec l'ensemble des postes satellites	X		
Fiabilité des informations	X		

#### **24.11.5. Essais des asservissements et des fonctionnalités du système**

Les contrôles et les essais portent sur les points suivants (liste non limitative) :

Descriptif	Obligatoire	Important	Secondaire
Fonctionnement automatique selon l'analyse fonctionnelle validée	X		
Vérification des performances des boucles de régulation	X		
Stockage et récupération des données	X		
Consultation à distance	X		

#### **24.12. Réception des essais**

La réception par le Maître d'œuvre des essais ne sera prononcée qu'après la validation des essais « obligatoire » et le levé des réserves éventuelles pour les essais « importants ».

#### **24.13. Sanctions des essais et vérifications**

Au cas où ces essais et vérifications ne sont pas satisfaisants (mesures obtenues hors tolérances ou performances non conformes aux spécifications demandées), l'Entreprise doit :

- Procéder à un examen de sa fourniture,
- Remettre au Maître d'ouvrage les résultats et conclusions de cet examen,
- Modifier ou remplacer sa fourniture à ses frais.

Il est, si nécessaire, procédé aux frais de l'Entreprise à de nouveaux essais jusqu'à obtention des valeurs attendues concernées.

L'exécution satisfaisante des essais de phase 4 est concrétisée par un procès-verbal de fin d'essais.

#### **24.14. Certificat de conformité**

Le Maître d'ouvrage pourra, à sa charge, demander l'intervention d'un bureau de contrôle qui vérifiera, à la fin des travaux, l'installation réalisée. L'Entreprise devra obtempérer aux remarques de ce bureau, à ses frais exclusifs, lors du contrôle de conformité final jusqu'à obtention d'un rapport sans remarques.

Par ailleurs, avant la phase de réalisation et de mise en œuvre, l'Entreprise devra faire accepter par le Maître d'ouvrage, les équipements qu'elle a proposés dans son offre. Chaque équipement devra être accompagné de sa fiche technique et du (ou des) certificat(s) de conformité aux normes applicables à cet équipement. Les fiches techniques de validation et les certificats de conformité aux normes doivent être présentés dans le dossier d'exécution, lors des essais et contrôles en usine et sur site.

#### **Article 25 : Dossier de récolement**

À la fin des travaux de réalisation, après achèvement de l'installation et avant un délai fixé dans le CCAFP de la date de réception provisoire, le Titulaire du présent marché doit fournir un dossier de récolement intégrant, notamment (Liste non limitative) :

- Mise à jour des documents du dossier d'exécution ;
- L'inventaire détaillé des équipements installés par site (Emplacement ; équipement ; sous équipement ; n° de série ; Processeur ; constructeur; fonction de l'équipement ...)
- Listing commenté des réglages et paramétrage des différents équipements ;
- Les notices techniques d'utilisation et d'entretien de tout le matériel installé ;
- Les résultats des essais réalisés ;
- Les certificats de conformité pour l'ensemble des matériels ;
- Les attestations de garantie ;
- Les sauvegardes sur support informatique :
  - Dossier de récolement ;
  - Album photos de l'état avant et après l'intervention.

Les documents remis devront être validés par le Maître d'Ouvrage avant la réception provisoire des travaux.

#### **Article 26 : Nettoyage du chantier**

Le Titulaire du présent marché doit prendre en charge :

- Le nettoyage du chantier au fur et à mesure de l'avancement des travaux ;
- L'évacuation des déchets à l'extérieur du chantier y compris les moyens de transport des déchets vers une décharge publique.

### Article 30 : Analyse fonctionnelle d'automatisme

#### 30.1. Objet

Le présent chapitre spécifie à titre indicatif, les règles générales minimales de fonctionnement à appliquer pour la conception et l'implémentation des algorithmes d'automatisme liée au système de télégestion. Néanmoins, le Titulaire du présent marché doit préparer dans son dossier d'exécution une analyse fonctionnelle détaillée et spécifique qui doit être présentée pour validation par le Maître d'œuvre.

#### 30.2. Généralités

Selon les spécifications particulières du projet, chaque site à télégerer peut disposer ou non d'un système d'automatisme local.

En cas d'existence d'un système d'automatisme local :

- Si l'équipement est totalement pris en compte par l'automatisme local selon l'analyse fonctionnelle, la liaison d'échange de données entre le système d'automatisme local et celui de la télégestion consistera à échanger les informations et les commandes sans aucun traitement par l'automate de télégestion. Toutefois les traitements en relation avec les données d'un site distant notamment pour les besoins de régulation doivent être réalisés par l'automate de télégestion.
- Si l'équipement est pris en compte partiellement ou si l'équipement n'est pas intégré dans l'automatisme local, l'automate de télégestion devra réaliser tous les traitements d'automatismes nécessaires.
- L'Entrepreneur devra prendre en charge toutes les fournitures, travaux et prestations nécessaires y compris toute intervention au niveau de l'automatisme local (programmation, ajout ou modification de modules ...)

En absence d'un système d'automatisme local, l'automate de télégestion devra assurer l'automatisme local et l'Entrepreneur devra assurer la fourniture, installation, raccordement, programmation, essais et mise en service de tous les équipements, prestations et travaux nécessaires pour la mise en œuvre de la télégestion selon l'analyse fonctionnelle.

##### 30.2.1. Modes de fonctionnement

Chaque actionneur (à commande électrique) à télégerer est équipé d'un commutateur « Auto/Arrêt/Manuel » permettant le fonctionnement selon les modes suivants :

- Mode arrêt
- Mode manuel
- Mode automatique

En absence de ce commutateur notamment pour les sites ne disposant pas d'un système d'automatisme local, l'Entrepreneur devra assurer la fourniture et l'installation d'un commutateur par actionneur devant être piloté par le système de télégestion ainsi que la remontée des informations des positions auto et manu.

Les sécurités primaires (Arrêt d'urgence, défaut surcharge thermique, défaut électrique marche à sec, défauts températures hautes, défaut relais, défaut démarreur/variateur, manque d'eau, pression haute au refoulement ...) doivent être actives pour les deux modes de fonctionnement manuel et automatique. Les sécurités primaires doivent être câblées au niveau de circuit de commande et traitées en double par le système d'automatisme en mode Automatique.

Quel que soit le mode de fonctionnement, les fonctions suivantes doivent être assurées :

- Prise en compte des sécurités primaires (Arrêt d'urgence, manque d'eau, surcharge thermique)
- Gestion des défauts, de l'alimentation secourue, des équipements de mesure, etc.
- Acquisition des données par l'automate local
- Transmission immédiate du changement du mode de fonctionnement au poste de contrôle central

#### **Mode arrêt :**

Pour activer ce mode de fonctionnement, le commutateur « Auto/Arrêt/Manuel » doit être en position « Arrêt ».

La position « Arrêt » du commutateur « Auto/Arrêt/Manuel » permet la mise à l'arrêt de l'équipement.

#### **Mode manuel :**

Pour activer ce mode de fonctionnement, le commutateur « Auto/Arrêt/Manuel » doit être en position « Manuel ».

La position « Manuel » du commutateur « Auto/Arrêt/Manuel » permet la commande de l'équipement et le test de son fonctionnement à l'aide des boutons poussoirs ou des commutateurs en façade de l'armoire électrique (indépendamment du système d'automatisme). De même, le réglage de la vitesse de rotation des pompes ou du dosage d'injection de chlore est configuré dans l'instrument de régulation (Variateur de vitesse électronique, voie de chlore...).

#### **Mode automatique :**

Pour activer ce mode de fonctionnement, le commutateur « Auto/Arrêt/Manuel » doit être en position « Auto ».

La position « Auto » du commutateur « Auto/Arrêt/Manuel » permet la gestion automatique de l'équipement par le système d'automatisme et/ou de télégestion sans intervention de l'opérateur tenant compte des consignes, paramétrages, algorithmes, sécurités de fonctionnement et des contraintes de régulation hydraulique notamment par rapport aux données des autres sites en absence de problèmes de communication.

### **30.2.2. Principes généraux**

Chaque automate de télégestion doit assurer les fonctions préprogrammées minimales suivantes :

- La collecte et la restitution des données,
- La validation des données entrant par des fonctions logicielles spécifiques et paramétrables,
- La régulation des équipements par des algorithmes enregistrés,
- La communication inter-automate,
- La communication avec le poste de contrôle central,
- La synchronisation de l'horloge interne avec celle du poste de contrôle central,
- Le stockage des données horodatées,
- Tous les traitements logiques, arithmétiques et algébriques nécessaires à l'élaboration de l'algorithme de fonctionnement.

### **30.2.3. Signalisation des informations**

Les informations d'un site peuvent être signalé localement via :

- Les appareils de mesures (Analyseur de réseau, centrale de mesure, compteur horaire...)

- Les écrans de contrôle des composants de commande ou de protection (disjoncteur, relais, démarreur, variateur, relais numérique...)
- Les voyants installés en face avant des coffrets ou des armoires électriques
- Les interfaces homme/machine (Terminal de dialogue)
- La face avant des composants d'automatisme (automate, modems ...)

Dans le cadre du présent projet, il est prévu pour chaque site au niveau du coffret d'automatisme/télégestion :

- Une signalisation de défaut commun activée par l'automate (sortie TOR) en cas de présence d'un défaut
- Un bouton poussoir « Acquiescement défaut »
- Un terminal de dialogue graphique pour signaler l'ensemble des états, des défauts, afficher l'ensemble des mesures du site concerné et du site lié hydrauliquement au premier

### **30.2.4. Gestion des défauts**

#### **Raccordement électrique :**

L'ensemble des défauts sont raccordés en sécurité positive, c'est-à-dire :

- Information à l'état 1 : situation normale
- Information à l'état 0 : défaut

Cette disposition permet de contrôler également l'état de câblage de l'information.

#### **Définition des niveaux des alarmes :**

Il existe trois niveaux d'alarmes :

- Alarme de niveau 1 : peu important,
- Alarme de niveau 2 : important,
- Alarme de niveau 3 : critique.

La classification des différentes alarmes est définie en annexe au niveau du plan télé-information.

#### **Traitement des alarmes :**

Lors de l'apparition d'une alarme ou d'une sécurité externe ou calculée par l'automate, celle-ci est affichée localement et transmise immédiatement au poste de contrôle central.

Leurs disparitions après acquiescement sont également transmises immédiatement au poste de contrôle central.

#### **Acquiescement défaut :**

L'ensemble des défauts peuvent être acquiescés sur place ou sur la supervision.

L'information d'acquiescement des défauts localement doit être remontée au contrôle central.

### **30.2.5. Sécurités générales**

Quel que soit le mode de fonctionnement, les sécurités générales suivantes d'une armoire arrêteront la marche de l'ensemble des équipements :

- État du disjoncteur ou de l'interrupteur général
- Défaut de tension et de phase au niveau des jeux de barres puissance
- Défaut tension de commande

- Arrêt d'urgence général
- Etc.

### **30.2.6. Sécurités primaires**

Quel que soit le mode de fonctionnement, les sécurités primaires suivantes (intégrées dans le circuit de commande) classées par nature arrêteront la marche de l'équipement en question :

- Sécurités électriques :
  - Arrêt d'urgence dédié
  - Défaut (disjoncteur de protection (surcharge thermique...), relais de protection, démarreur/variateur ...)
  - Limite de fonctionnement pour respecter le dimensionnement électrique et hydraulique
- Sécurités intégrées dans l'actionneur :
  - Défauts températures hautes bobinage et paliers
  - Fins de course pour les vannes
  - Limiteur de couple pour les vannes et autres
- Sécurités du procédé :
  - Niveau très bas ou pression basse à l'aspiration pour les pompes (protection contre la marche à vide)
  - Surpression au refoulement des pompes
  - Marche protection anti-bélier
- Sécurités d'environnement :
  - Défauts températures hautes (armoire, local)
- Etc.

L'ensemble des défauts relatifs aux sécurités primaires sera regroupé pour chaque actionneur en un défaut commun équipement.

### **30.2.7. Sécurités et données calculées par l'automate**

À partir des entrées/sorties (TOR, analogique, issues de la communication avec un équipement ou avec la supervision), l'automate programmable calculera les sécurités et les données suivantes :

#### **Défaut général armoire :**

Ce défaut intègre, pour chaque armoire électrique, le signal d'entrée TOR « État défaut général armoire » qui correspond à un contact de sortie d'un relais d'interface alimenté en série de l'ensemble des défauts physiques (câblés sur une seule entrée) relatifs aux sécurités générale de l'armoire (état disjoncteur/interrupteur générale, défaut tension, arrêt d'urgence, défaut température armoire, défaut d'isolement...).

Cette information est mémorisée jusqu'à sa disparition et son acquittement (depuis le système existant et depuis le système de télégestion).

#### **Défaut tranche auxiliaire :**

Ce défaut intègre, pour chaque tranche, le signal d'entrée TOR « État défaut tension 230V/24V... » qui correspond à un contact de sortie d'un relais d'interface alimenté par le contact de sortie d'un relais au

niveau du répartiteur de la tranche en série avec les contacts O/F de tous les disjoncteurs des départs de la tranche en question.

Cette information est mémorisée jusqu'à sa disparition et son acquittement et reportée au PCC.

#### **Défaut équipement :**

Le signal d'entrée TOR « État défaut équipement » doit regrouper l'ensemble des défauts propres à un équipement.

Cette information est mémorisée jusqu'à sa disparition et son acquittement.

#### **Défaut commun actionneur :**

Ce défaut intègre, pour chaque actionneur, le signal d'entrée TOR « État défaut commun actionneur » qui regroupe l'ensemble des défauts physiques relatifs aux sécurités primaires de l'actionneur (arrêt d'urgence, défaut thermique, défaut couple...).

Cette information est mémorisée jusqu'à sa disparition et son acquittement.

#### **Défaut discordance contacteur (commande-état) :**

Cette information permet la vérification du retour de marche.

Ce défaut est actif suite à un non-retour de marche, après temporisation (3 secondes réglable), lors d'un ordre de marche et inversement

Cette information est mémorisée jusqu'à sa disparition et son acquittement.

#### **Attente nombre de démarrage par heure :**

L'automate calcule le « Nombre de démarrage par heure » de chaque équipement en modes manuel et automatique.

En mode automatique, l'automate bloc temporairement le fonctionnement de l'équipement concerné si le nombre de démarrage par heure est supérieur ou égal à une consigne (6 démarrages par heure réglable).

Pendant cette temporisation, l'automate génère un état : « Attente nombre de démarrage par heure ».

#### **Attente entre deux démarrages successifs :**

En mode automatique, l'automate bloc temporairement le fonctionnement de l'équipement concerné jusqu'au passage d'une temporisation réglable entre deux démarrages successifs.

Pendant cette temporisation (30 secondes réglable), l'automate génère un état : « Attente entre deux démarrages successifs ».

#### **Attente fin démarrage autre équipement :**

En mode automatique, l'automate interdit le démarrage simultané de deux ou plusieurs équipements et bloc temporairement leurs fonctionnements jusqu'au passage d'une temporisation (10 secondes réglable). Cette sécurité permet de limiter les pointes de courant et les chutes de tension qui peuvent être générées lors des démarrages simultanés de plusieurs actionneurs de puissance importante (> 10% de la puissance du transformateur) et permet aussi de se conformer aux exigences du procédé.

Pendant cette temporisation, l'automate génère un état : « Attente fin démarrage autre équipement ».

#### **Interdiction de marche simultanée :**

En mode automatique, l'automate interdit la marche simultanée de deux équipements (ou plus) et bloc leurs fonctionnements. Cette sécurité permet de limiter le fonctionnement simultané (notamment les équipements de secours) pour respecter le dimensionnement électrique ou hydraulique de l'installation ou se conformer aux exigences du procédé.

Pendant ce temps, l'automate génère un état : « Interdiction de marche simultanée ».

Cette information (doit être configurée avec l'exploitant lors de l'analyse fonctionnelle détaillée) et sera utilisée selon les cas d'exploitation.

#### **Défaut discordance à l'ouverture / à la fermeture (commande-état) :**

Cette information permet la vérification du retour de marche et du temps de marche d'une vanne. Ce défaut est actif suite :

- à un non-retour de marche ouverture (ou fermeture), après temporisation (3 secondes réglable), lors d'un ordre de marche ouverture (ou fermeture) et inversement
- à un non-retour de fin de course ouverture (ou fermeture), après temporisation (60 secondes réglable selon le temps de manœuvre de la vanne en question), lors d'un ordre de marche ouverture (ou fermeture) et inversement
- à un retour de marche simultané ouverture et fermeture

Cette information est mémorisée jusqu'à sa disparition et son acquittement.

#### **Défaut discordance des fins de course :**

Cette information permet la validation de la position de la vanne.

Ce défaut est actif suite à un retour simultané de l'état ouvert et fermé de la vanne.

Cette information est mémorisée jusqu'à sa disparition et son acquittement.

#### **Défaut régulation de position :**

Ce défaut est actif suite à un écart (10% réglable) entre la consigne et la recopie de position après une temporisation (30 secondes réglable).

Cette information est mémorisée jusqu'à sa disparition et son acquittement.

#### **Défaut appareil :**

Le signal d'entrée TOR « État défaut appareil » doit regrouper aussi bien les défauts internes du capteur (Défaillance, perte du signal, ...) que les défauts du transmetteur de mesure (Défaut transmetteur, perte d'alimentation...) ainsi que les signaux d'alarmes (encrassement de la sonde, niveau de signal faible ...).

Cette information est mémorisée jusqu'à sa disparition et son acquittement.

#### **Défaut mesure :**

Cette information permet la validation du signal d'entrée automate.

Ce défaut est actif si la valeur d'entrée est hors échelle 4/20 mA pendant plus d'une temporisation (15 secondes réglable).

Cette information est mémorisée jusqu'à sa disparition et son acquittement.

#### **Défaut discordance mesure débit :**

Cette information permet la validation de la mesure de débit.

Ce défaut est actif suite à un écart (10% réglable) entre le débit mesuré et le débit calculé à partir des impulsions après une temporisation (30 secondes réglable).

Cette information est mémorisée jusqu'à sa disparition et son acquittement.

#### **Défaut sur-débit :**

Cette information permet de tester l'état de fuite dans une conduite.

Ce défaut est actif si la valeur de débit est supérieure à un débit max (réglable) après temporisation (15 secondes réglable).

Cette information est mémorisée jusqu'à sa disparition et son acquittement.

En cas d'État défaut appareil ou d'État défaut mesure, l'État défaut sur-débit est inactif.

#### **Défaut sur-débit de nuit :**

Cette information permet de tester l'état de fuite dans une conduite.

Ce défaut est actif si la valeur de débit est supérieure à un débit de nuit max (réglable) après temporisation (15 secondes réglable).

Cette information est mémorisée jusqu'à sa disparition et son acquittement.

En cas d'État défaut appareil ou d'État défaut mesure, l'État défaut sur-débit de nuit est inactif.

#### **Défaut discordance des détecteurs de niveau :**

Cette information permet la validation du niveau d'eau.

Ce défaut est actif suite à un retour simultané de l'état niveau très bas et niveau très haut.

Cette information est mémorisée jusqu'à sa disparition et son acquittement.

#### **Niveau bas :**

Cette information est calculée en fonction des seuils réglables comme suit :

- Pas de défaut appareil ou de défaut mesure :
  - ➔ Niveau bas = 0
  - Niveau < Seuil de niveau bas ou détection de niveau très bas (poire)
    - ➔ Niveau bas = 1
  - Niveau > Seuil de niveau moyen bas ou détection de niveau très haut (poire)
    - ➔ Niveau bas = 0
- Défaut appareil ou défaut mesure :
  - ➔ Niveau bas = 0
  - Détection de niveau très bas (poire)
    - ➔ Niveau bas = 1
  - Détection de niveau très haut (poire)
    - ➔ Niveau bas = 0

#### **Niveau haut :**

Cette information est calculée en fonction des seuils réglables comme suit :

- Pas de défaut appareil ou de défaut mesure :
  - ➔ Niveau haut = 0
  - Niveau > Seuil de niveau haut ou détection de niveau très haut (poire)
    - ➔ Niveau haut = 1
  - Niveau < Seuil de niveau moyen haut ou détection de niveau très bas (poire)
    - ➔ Niveau haut = 0
- Défaut appareil ou défaut mesure :
  - ➔ Niveau haut = 0

- Détection de niveau très haut (poire)
  - ➔ Niveau haut = 1
- Disparition de la Détection de niveau très haut (poire) avec temporisation (30 min réglable)
  - ➔ Niveau haut = 0

### **Pression basse :**

Cette information permet de réguler le fonctionnement d'une station de pompage, notamment en mode dégradé.

Cette information est calculée en fonction des seuils réglables comme suit :

- Pression basse = 0
- Pression < Seuil de pression basse
  - ➔ Pression basse = 1
- Pression > Seuil de pression moyenne
  - ➔ Pression basse = 0

En cas de défaut appareil ou de défaut mesure, la pression basse est inactive.

### **Pression haute :**

Cette information permet de réguler le fonctionnement d'une station de pompage, notamment en mode dégradé.

Cette information est calculée en fonction des seuils réglables comme suit :

- Pression haute = 0
- Pression > Seuil de pression haute
  - ➔ État de pression haute = 1
- Pression < Seuil de pression moyenne
  - ➔ État de pression haute = 0

En cas de défaut appareil ou de défaut mesure, la pression haute est inactive.

### **Défaut pression basse :**

Cette information permet de tester l'état de fuite dans une conduite.

Ce défaut est actif si la valeur de la pression est inférieure à un seuil très bas de la pression (réglable) pendant plus d'une temporisation (60 secondes réglable) de fonctionnement de la pompe en question.

Cette information est mémorisée jusqu'à sa disparition et son acquittement.

En cas de défaut appareil ou de défaut mesure, le défaut pression basse est inactif.

### **Défaut pression haute :**

Cette information permet d'éviter la surpression d'une conduite.

Ce défaut est actif si la valeur de la pression est supérieure à un seuil très haut de la pression (réglable) pendant plus d'une temporisation (60 secondes réglable) de fonctionnement de la pompe en question.

Cette information est mémorisée jusqu'à sa disparition et son acquittement.

En cas de défaut appareil ou de défaut mesure, le défaut pression haute est inactif.

### **Défaut discordance des tanks à chlore :**

Cette information permet la validation du tank à chlore en service. Le défaut est actif suite à un retour simultané de l'état en service tank A et tank B.

Cette information est mémorisée jusqu'à sa disparition et son acquittement.

### **30.2.8. Autres traitements**

#### **Nombre de démarrages cumulé :**

L'automate calcule le « Nombre de démarrage cumulé » de chaque équipement en modes manuel et automatique sur la base du front montant de l'état de marche.

#### **Temps de fonctionnement :**

L'automate calcule le « Temps de fonctionnement tranche 1 », le « Temps de fonctionnement tranche 2 », le « Temps de fonctionnement tranche 3 » et le « Temps de fonctionnement cumulé » de chaque équipement en modes manuel et automatique sur la base de l'état de marche en tenant des tranches horaires.

#### **Nombre de manœuvres cumulé :**

L'automate calcule le « Nombre de manœuvres cumulé » de chaque vanne en modes manuel et automatique sur la base du front montant de l'état de marche.

#### **Disponibilité actionneur :**

Un actionneur est dit « disponible » si les conditions suivantes sont vérifiées :

- Commutateur sur mode de commande Auto de l'actionneur
- Absence du défaut général armoire concernée
- Absence du défaut coffret télégestion
- Absence du défaut commun actionneur
- Moteurs :
  - Absence défaut discordance contacteur
  - Absence de l'attente démarrage sur :
    - Nombre de démarrage par heure
    - Entre deux démarrages successifs
    - Fin démarrage d'un autre actionneur
    - Interdiction de marche simultanée
- Vannes :
  - Absence défaut discordance à l'ouverture / à la fermeture
  - Absence défaut discordance des fins de course

#### **Permutation des équipements :**

Quand le circuit hydraulique le permet, plusieurs modes de permutation sont possibles, notamment :

- Permutation cyclique après chaque arrêt
- Permutation cyclique après chaque période
- Permutation par priorité fixe définie par l'opérateur

- Permutation par temps de marche : démarrage de l'équipement ayant le plus faible temps de marche (toute en veillant à la question de débordement ou de remise à zéro du compteur au niveau de l'automate)

Sauf spécification particulière, l'automate de télégestion devra assurer en mode de fonctionnement automatique, la permutation des équipements selon l'un des principes suivants (choix sélectionnable au niveau de la supervision) :

- Permutation cyclique après chaque arrêt
- Permutation par priorité fixe définie par l'opérateur (choix sélectionnable au niveau de la supervision). Pour aider l'exploitant à choisir les équipements prioritaires, il est prévu l'affichage du rendement de chaque équipement (valeurs saisies manuellement par l'opérateur au niveau de la supervision)

Les équipements non disponibles ne sont pas pris en compte dans la permutation.

En mode automatique, l'automate calcul la « Marche prioritaire » pour chaque équipement en fonction du mode de permutation choisi.

### **Centrale de mesure du réseau électrique :**

Chaque centrale de mesure du réseau électrique est connectée à l'automate de télégestion (mode 3 d'échange de données) pour transmettre l'ensemble des grandeurs électriques du site au poste de contrôle central.

### **Interface Homme machine :**

Chaque poste satellite électrifié est équipé d'une IHM permettant la supervision locale du site. Ces IHM servent à :

- La signalisation locale des informations et l'affichage des mesures du site et du site lié fonctionnellement.
- La commande locale des équipements ainsi que le réglage des paramètres.

L'accès à l'IHM doit être contrôlé et sécurisé.

## **30.3. Analyse fonctionnelle par type d'équipement/ouvrage**

### **30.3.1. Généralités**

Au niveau du poste de contrôle central, l'opérateur peut choisir de mettre :

- En ou hors service un ouvrage : Cette action permet d'activer ou de désactiver les commandes et les régulations relatives à cet ouvrage
- En ou hors service un équipement : Cette action permet d'activer ou de désactiver les commandes et les régulations relatives à cet équipement.

Le mode automatique doit être réalisé selon les modes de fonctionnement suivants :

- **Mode régulation** : Les équipements concernés sont pilotés automatiquement de manière à maintenir un état ou une mesure, relevée sur le même site ou sur un autre site distant, aussi proche de la consigne communiquée par le PCC. Le mode régulation peut concerner une régulation du débit, du niveau, de la pression ou toute autre grandeur sachant que la consigne peut être variable par tranche horaire : Cas de marnage du niveau d'un réservoir.

La tolérance de débit/niveau/pression est réglable sur la supervision selon l'unité de la grandeur mesurée alors que la tolérance de position est réglable sur la supervision en %.

- **Mode asservissement** : Les équipements concernés sont pilotés automatiquement en fonction des seuils, paramétrables par le PCC, d'une mesure relevée sur le même site ou sur un autre site distant.

- **Mode forcé (télécommande, semi-automatique ou manuel distant) :** Les équipements concernés sont pilotés selon les ordres et les consignes d'un opérateur au niveau du PCC. L'opérateur disposera préalablement des données utiles d'aide à la décision.
- **Mode dégradé :** En cas de rupture de la communication de l'équipement concerné, le mode de fonctionnement automatique (régulation, asservissement selon des consignes et réglages et forcé) choisi avant rupture de la communication, bascule automatiquement en mode automatique dégradé qui se base sur les données locales du site et les données avant la rupture de la communication. L'opérateur au niveau de la supervision pourra définir et communiquer le choix du type de fonctionnement en mode dégradé qui peut être :
  - Un mode régulation ou asservissement par rapport à une donnée locale disponible (mesure du débit refoulé, pression au refoulement, niveau d'une bêche d'aspiration, ...)
  - Ou un mode pré-défini pour chaque site

Le basculement du mode automatique au mode automatique dégradé, se produit lors de la rupture prolongée de la communication (Exemple : 4 appels successifs infructueux vers le poste de contrôle central). Lors du retour de la communication, le système doit basculer automatiquement vers le mode automatique sélectionné avant la rupture de la communication.

À chaque changement du mode de fonctionnement automatique, le poste de télégestion communique au poste satellite concerné le mode de fonctionnement automatique choisi.

Le passage d'un mode à l'autre ne doit pas provoquer des discontinuités ni perturber le fonctionnement des ouvrages.

### **30.3.2. Vanne de sectionnement à commande électrique**

Pour les vannes n'est pas non linéaires ou disposant d'une motorisation d'une seule vitesse, la fermeture non linéaire de cette vanne entraîne des risques de création d'un coup de bélier. Il en va de même à l'ouverture, puisque l'ouverture trop brutale entraîne les mêmes conséquences. De ce fait, les vannes motorisées seront de type « commande pulsée ».

Le fonctionnement automatique de la vanne doit être asservi aux éléments suivants :

- Choix de commande Télégestion (s'il existe)
- Choix de commande Automatique de la vanne
- Sélection En service de l'ouvrage
- Sélection En service de la vanne
- Etat disponible de la vanne

#### **Vanne à l'entrée d'un réservoir ou d'une bêche :**

Le mode automatique doit être réalisé selon les modes de fonctionnement suivants :

- **Mode régulation :** La vanne est pilotée automatiquement de manière à maintenir le niveau du réservoir ou de la bêche aussi proche de la consigne communiquée par le PCC.
- **Mode asservissement :** La vanne est pilotée automatiquement en fonction des seuils, paramétrables par le PCC, de niveau du réservoir ou de la bêche.
- **Mode forcé :** La vanne est pilotée selon les ordres ouverture/fermeture de l'opérateur au niveau du PCC.

➤ **Mode dégradé** :

- Mode régulation selon la consigne prédéfinie avant perte de communication
- Mode asservissement par rapport aux seuils prédéfinis avant perte de communication
- Mode forcé selon la commande prédéfinie avant perte de communication

**Vanne à la sortie d'un réservoir ou d'une bache :**

Le mode automatique doit être réalisé selon les modes de fonctionnement suivants :

- **Mode régulation** : Sans objet.
- **Mode asservissement** : Sans objet.
- **Mode forcé** : La vanne est pilotée selon les ordres ouverture/fermeture de l'opérateur au niveau du PCC.
- **Mode dégradé** : Maintien du mode forcé selon la commande prédéfinie avant perte de communication.

**30.3.3. Vannes de régulation à commande électrique**

Le fonctionnement automatique de la vanne doit être asservi aux éléments suivants :

- Choix de commande Télégestion (s'il existe)
- Choix de commande Automatique de la vanne
- Sélection En service de l'ouvrage
- Sélection En service de la vanne
- État disponible de la vanne

Le mode automatique doit être réalisé selon les modes de fonctionnement suivants :

- **Mode régulation** : La vanne est pilotée automatiquement de manière à maintenir le niveau du réservoir ou de la bache (ou le débit d'entrée) aussi proche de la consigne communiquée par le PCC.
- **Mode asservissement** : La vanne est pilotée automatiquement en fonction des seuils, paramétrables par le PCC, de niveau du réservoir ou de la bache.
- **Mode forcé** : La vanne est pilotée selon la consigne de position communiquée par le PCC.
- **Mode dégradé** :
  - Mode régulation selon la consigne prédéfinie avant perte de communication
  - Mode asservissement par rapport aux seuils prédéfinis avant perte de communication
  - Mode forcé selon la consigne de position prédéfinie avant perte de communication

**30.3.4. Station de pompage**

Une station de pompage désigne un ouvrage avec une ou plusieurs pompes et peut concerner un forage, un puits, une station de pompage, une station de reprise et peut être isolé ou intégré dans une station de traitement.

Le fonctionnement automatique de la pompe doit être asservi aux éléments suivants :

- Choix de commande Télégestion (s'il existe)
- Choix de commande Automatique de la pompe
- Sélection En service de la station de pompage

- Sélection En service des pompes en question
- État disponible des pompes en question
- Absence de l'état de niveau bas de la nappe, du réservoir ou de la bêche d'aspiration
- Absence de l'état de pression basse à l'aspiration (pour les stations de surpression)
- Absence de l'état de pression haute au refoulement
- Priorité de marche selon le principe de permutation sélectionné sur la supervision

Le mode automatique doit être réalisé selon les modes de fonctionnement suivants :

- **Mode régulation débit :** Les pompes concernées sont pilotées automatiquement de manière à maintenir le débit de refoulement aussi proche de la consigne communiquée par le PCC via :
  - Adaptation du nombre de pompes en service
  - Variation de la consigne de vitesse si les pompes sont équipées de variateurs de vitesse
- **Mode régulation niveau :** Les pompes concernées sont pilotées automatiquement de manière à maintenir le niveau du réservoir de refoulement, situé sur le même site ou sur un autre site distant, aussi proche de la consigne communiquée par le PCC.
- **Mode asservissement :** Les pompes concernées sont pilotées automatiquement en fonction des seuils, paramétrables par le PCC, du niveau du réservoir de refoulement, situé sur le même site ou sur un autre site distant.
- **Mode forcé :** Les pompes concernées sont pilotées selon les ordres marche/arrêt de l'opérateur au niveau du PCC.
- **Mode dégradé :**
  - Mode régulation selon la consigne prédéfinie avant perte de communication
  - Mode asservissement par rapport aux seuils prédéfinis avant perte de communication
  - Mode forcé selon la commande marche/arrêt prédéfinie avant perte de communication

### **30.3.5. Javellisation**

Chaque installation de désinfection est censée être équipé de :

- Un bac du produit de désinfection avec poires de niveau bas et très bas
- Un agitateur
- Un ensemble de pompes doseuses
- Un contrôleur de circulation

Le système de télégestion doit assurer la surveillance de l'état de l'installation de javellisation ainsi que la commande des pompes doseuses.

Le mode automatique doit être réalisé selon les modes de fonctionnement suivants :

- **Mode régulation :** Sans objet.
- **Mode asservissement :** Les pompes doseuses sont pilotées automatiquement en fonction de l'état de marche des pompes principales (station de pompage, forage...).

➤ **Mode forcé** :

- Les pompes doseuses sont pilotées selon les ordres marche/arrêt de l'opérateur au niveau du PCC.
- Le dosage des pompes doseuses est piloté selon la consigne de pourcentage communiquée par le PCC.

➤ **Mode dégradé** :

- Mode asservissement par rapport aux données locales.
- Mode forcé selon la commande marche/arrêt et la consigne de dosage prédéfinies avant perte de communication.

### **30.3.6. Chloration**

Chaque installation de chloration est censée être équipée de :

- Un ensemble de tanks à chlore
- Un ensemble de voies de chlore
- Un inverseur automatique de tanks à chlore, deux manomètres et deux vannes motorisées
- Un évaporateur
- Un ensemble de chloromètres et de vannes motorisées
- Un ensemble de pompes d'eau motrice
- Un ensemble de contrôleurs de circulation ou de débitmètres
- Un ensemble d'analyseur de chlore
- Un ensemble de détecteurs de fuite de chlore
- Un ensemble de ventilateurs
- Un ensemble d'extracteurs d'air chloré
- Une cuve de solution de neutralisation avec poire de niveau bas
- Une ou deux pompes de recirculation

Le système de télégestion doit assurer la surveillance de l'état de l'installation de chloration ainsi que la commande des voies de chlore motorisées (L'automatisme du système de neutralisation de fuite de chlore étant géré localement).

Le mode automatique doit être réalisé selon les modes de fonctionnement suivants :

➤ **Mode régulation** : Sans objet.

➤ **Mode asservissement** : Les pompes doseuses sont pilotées automatiquement en fonction de l'état de marche des pompes principales (station de pompage, forage...).

➤ **Mode forcé** :

- Les pompes doseuses sont pilotées selon les ordres marche/arrêt de l'opérateur au niveau du PCC.
- Le dosage des pompes doseuses est piloté selon la consigne de pourcentage communiquée par le PCC.

➤ **Mode dégradé :**

- Mode régulation selon la consigne prédéfinie avant perte de communication
- Mode asservissement par rapport aux seuils prédéfinis avant perte de communication
- Mode forcé selon la commande marche/arrêt prédéfinie avant perte de communication

**30.3.7. Station de traitement**

Le poste de contrôle central surveillera la qualité et la quantité de l'eau brute, la qualité et la quantité de l'eau traitée ainsi que les grandeurs électriques.

**30.3.8. Anti-intrusion pour site électrifié**

L'automate local gère l'intrusion du site comme suit :

➤ Reçoit les informations suivantes :

- L'état des détecteurs d'intrusion (contacte de porte, détecteur de mouvement à infrarouge et protection périmétrique par barrière à infrarouge)
- L'état d'inhibition de l'intrusion par le commutateur à clé (ou les commutateurs)
- L'état d'inhibition de l'intrusion par la supervision

➤ Envoie les informations suivantes vers la supervision :

- L'état d'intrusion par zone
- L'état d'inhibition de l'intrusion par zone

➤ Commande la sirène

**Mode automatique :**

L'anti-intrusion est gérée comme suit :

➤ Etat de disponibilité

➤ Mode automatique :

- Détection instantanée de l'intrusion
- Inhibition temporisée (3 minutes réglable)
- Inhibition de l'intrusion par l'agent, via le commutateur à clé ou le clavier associé :
  - Transmission de l'information au poste de contrôle central
  - Activation discontinue de la sirène : après temporisation (30 minutes réglable) signalant un préavis de fin de l'autorisation d'accès (ce préavis permet à l'agent d'inhiber à nouveau le système s'il souhaite rester sur les lieux. À l'inverse cette méthode de remise en service automatique évite de laisser un site non protégé en cas d'oubli de réactivation du système)
  - Remise automatique du contrôle d'intrusion après temporisation (5 minutes réglable) après la fin de la signalisation du préavis
- Pas inhibition de l'intrusion :
  - Transmission de l'alarme au poste de contrôle central pour action
  - Activation cyclique de la sirène pour la dissuasion
  - Attente d'inhibition de l'intrusion

- Remise automatique du contrôle d'intrusion

➤ Mode automatique forcé :

- Inhibition de l'intrusion forcée :
  - Commande depuis le poste de supervision en cas de travaux importants nécessitant une interruption prolongée du contrôle d'accès
  - Périodique (réglable) en cas d'occupation journalière du site pendant les heures ouvrables

**Mode automatique dégradé :**

Le mode de fonctionnement automatique dégradé est similaire au mode de fonctionnement automatique sauf que les informations sont stockées localement dans l'attente du rétablissement de la communication.

**30.3.9. Anti-intrusion pour site non électrifié**

L'automate local gère l'intrusion du site comme suit :

➤ Reçoit les informations suivantes :

- L'état des détecteurs d'intrusion (contacte de porte)
- L'état d'inhibition de l'intrusion par le commutateur à clé
- L'état d'inhibition de l'intrusion par la supervision

➤ Envoie les informations suivantes vers la supervision :

- L'état d'intrusion
- L'état d'inhibition de l'intrusion

**Mode automatique :**

L'anti-intrusion est gérée comme suit :

➤ État de disponibilité

➤ Mode automatique :

- Détection instantanée de l'intrusion
- Inhibition temporisée (3 minutes réglable) par l'automate
- Inhibition de l'intrusion par l'agent via le commutateur à clé :
  - Transmission de l'information au poste de contrôle central
  - Remise automatique du contrôle d'intrusion après temporisation (60 minutes réglable)
- Pas inhibition de l'intrusion :
  - Transmission de l'alarme au poste de contrôle central pour action
  - Attente d'inhibition de l'intrusion
  - Remise automatique du contrôle d'intrusion

➤ Mode automatique forcé :

- Inhibition de l'intrusion forcée :
  - Commande depuis le poste de supervision en cas de travaux importants nécessitant une interruption prolongée du contrôle d'accès

- Périodique (réglable) en cas d'occupation journalière du site pendant les heures ouvrables

### **Mode automatique dégradé :**

Le mode de fonctionnement automatique dégradé est similaire au mode de fonctionnement automatique sauf que les informations sont stockées localement dans l'attente du rétablissement de la communication.

## **30.4. Analyse fonctionnelle par site**

Le CCTP précise l'analyse fonctionnelle particulière pour chaque site.

## **Article 31 : Analyse fonctionnelle supervision**

### **31.1. Objet**

Le présent chapitre spécifie à titre indicatif, les règles générales minimales de fonctionnement à appliquer pour la conception et l'implémentation des algorithmes d'automatisme liée au système de télégestion. Néanmoins, le Titulaire du présent marché doit préparer dans son dossier d'exécution une analyse fonctionnelle détaillée et spécifique qui doit être présentée pour validation par le Maître d'œuvre.

### **31.2. Fonctionnalités de la supervision**

#### **31.2.1. Acquisition des données**

L'acquisition des données doit se faire automatiquement ou manuellement comme suit :

##### Acquisition des données automatique :

Le poste de supervision doit échanger les données, horodatées à la source, avec les différents composants du poste de contrôle central ainsi qu'avec les postes satellites.

Dans certains cas, le poste de supervision doit échanger directement les données avec les différents automates du site abritant le poste de contrôle central.

##### Acquisition des données manuellement :

L'application de supervision doit permettre la saisie manuelle par l'opérateur d'un ensemble de données qui seront intégrées dans la base de données et utilisées par les différentes tâches du système. Ces données peuvent être classées en deux familles :

- Données liées à l'exploitation du système, comme par exemple :
  - Sélection d'un choix de mode de marche
  - Sélection d'une commande
  - Paramétrage des seuils et des consignes
  - Etc.
- Données visant à informer le système de l'état du process, comme par exemple :
  - Renseignement d'une mesure relevée manuellement (volume d'eau transitant dans un compteur mécanique isolé...)
  - Etc.

#### **31.2.2. Validation des données**

Validation des données : Entrées automates (TOR ou analogiques)

### **Vérification locale :**

La validation des données doit se faire en premier lieu à la source. L'automate local contrôle la donnée suivant des algorithmes définis et paramétrables et génère, si la donnée est erronée, il génère un ensemble de défauts comme par exemple « Défaut discordance » (voir le chapitre « analyse fonctionnelle automatisée » pour plus de détail).

### **Validation centrale :**

Au niveau du poste de supervision, la donnée correcte transmise depuis un poste satellite subi un deuxième degré de contrôle pour une validation totale en fonction des autres données du même poste ou d'un autre poste satellite (par exemple : comparaison entre la somme des débits sortants d'une branche d'adduction et le débit entrant. Chaque valeur peut être considérée comme correcte mais la différence peut être négative en cas de valeur erronée).

#### *Validation des données : Saisies manuelles par l'opérateur*

Chaque saisie manuelle par l'opérateur au niveau de la supervision (voir plus-haut) est contrôlée pour éviter d'introduire au système des données erronées. Ainsi l'application de supervision rejette :

- L'action d'un opérateur n'ayant pas le niveau d'accès lui autorisant d'effectuer l'action
- La commande d'un équipement en mode « manuel distant » s'il n'est pas disponible
- La commande d'un équipement en mode « manuel distant » si cette commande est discordance avec un autre équipement
- La commande simultanée de deux actions contradictoire (exemple : ouverture et fermeture de la même vanne)
- Le réglage d'un paramètre si la valeur saisie est hors limites prédéfinies
- Etc.

### **31.2.3. Base de données en temps réel**

La base de données temps réel utilisée par le logiciel de supervision doit disposer d'interfaces ouvertes (SQL, ODBC, OLE, OPC ...) pour permettre d'intégrer ou d'exporter manuellement et automatiquement, à tout instant, sur tout serveur, poste ou support de sauvegarde externe, des données archivées et leur exploitation avec des outils externes.

Cette base de données doit permettre l'archivage des données provenant de sources externes, ainsi que celles résultant de méthodes de calcul. Les valeurs doivent être archivées dans des fichiers propres à cette base de données ou dans des fichiers compatibles avec d'autres bases de données (Oracle...).

L'application de supervision doit permettre d'assurer les fonctions suivantes :

- L'archivage automatique des messages d'alarme, d'événement et d'information,
- Le stockage des données analogiques suivant un temps d'échantillonnage paramétrable.

L'historisation des données stockées au niveau de la base de données temps réel est de 15 mois.

### **31.2.4. Contrôle et Hiérarchisation des accès**

L'application de supervision doit permettre de classer l'utilisation en cinq catégories en fonction de la répartition suivante :

- Visualisation : Surveillance des installations,
- Utilisateur : Fonctions de visualisation et commande des équipements,
- Exploitant : Fonctions de l'utilisateur et réglage des paramètres,

- Administrateur : Ensemble des fonctions,
- Développeur : Accès complet et provisoire réservé à l'Entrepreneur qui devra être transféré à l'ONEE – Branche Eau à la fin de la mise en œuvre.

À chaque opérateur correspond un nom d'utilisateur, un mot de passe ainsi qu'un niveau d'accès.

L'application de supervision doit permettre d'assurer les fonctions suivantes :

- Définition d'un mot de passe (modifiable facilement par l'administrateur et par le développeur) par agent, en lui affectant un niveau d'accès,
- Archivage dans la base de données de la date et de l'heure de connexion et de déconnexion,
- Sécurisation du système par le retour automatique, après temporisation, au niveau utilisateur.

### **31.2.5. Surveillance des ouvrages**

L'application de supervision doit permettre d'assurer les fonctions suivantes :

- La présentation graphique et dynamique des écrans synoptiques
- L'accès direct aux écrans généraux
- L'accès simplifié aux différentes informations du système
- L'identification de l'ensemble des équipements en utilisant le système de codification général
- L'animation des éléments d'une façon standard
- Etc.

### **31.2.6. Commande des équipements**

L'application de supervision doit permettre d'assurer les fonctions suivantes :

- L'animation d'une page, ou plusieurs pages, de commande regroupant les commandes générales
- L'animation des fenêtres dédiées à chaque équipement
- L'identification de chaque commande en utilisant le système de codification général
- La vérification du niveau d'autorisation de l'opérateur
- La validation de la commande par le système et par l'opérateur via un « Bouton de validation »
- La traçabilité des actions effectuées avec identification de l'opérateur
- Etc.

### **31.2.7. Réglage des paramètres**

L'application de supervision doit permettre d'assurer les fonctions suivantes :

- L'animation d'une page, ou plusieurs pages, de réglage regroupant les réglages généraux
- L'animation des fenêtres dédiées à chaque équipement
- L'identification de chaque réglage en utilisant le système de codification général
- La vérification du niveau d'autorisation de l'opérateur
- La validation du réglage par le système et par l'opérateur via un « Bouton de validation »
- La traçabilité des actions effectuées avec identification de l'opérateur
- Etc.

### **31.2.8. Génération des courbes**

L'application de supervision doit permettre d'assurer les fonctions suivantes :

- L'animation des courbes temps réel
- L'animation des courbes de tendance
- L'animation des courbes utilisant des données archivées dans le système
- La configuration de tous les paramètres d'affichage, à savoir :
  - Grandeurs mesurées
  - Échelle de temps et échelle de chaque grandeur mesurée
  - Couleur et/ou type du tracé de chaque courbe
  - Activation ou la désactivation de l'affichage d'une courbe
  - Activation ou la désactivation de la grille
  - Agrandissement avant et arrière
  - Etc.
- L'affichage de la valeur instantanée, de la valeur du curseur, de l'heure actuelle et de l'heure du curseur
- L'affichage des statistiques (minimum, moyen, maximum...)
- L'édition des courbes avec choix du format d'impression
- Etc.

### **31.2.9. Génération des alarmes et évènements**

Les alarmes, ou évènements, doivent être définies directement dans l'automate local ou au niveau du poste de contrôle central.

L'application de supervision doit permettre d'assurer les fonctions suivantes :

- Identification de l'information par des messages clairs et complets précisant :
  - La date et l'heure de l'apparition de l'information (messages horodatés à la source)
  - La codification de l'information en utilisant le système de codification général
  - La classification du type de l'information :
    - Alarme de niveau 1
    - Alarme de niveau 2
    - Alarme de niveau 3
  - Évènement
  - La désignation de l'information
  - L'état de validation de l'information
- L'animation des pages messages d'alarme et d'évènement
- L'affichage du dernier message sur la page courante
- La sauvegarde instantanée des messages dans la base de données
- Etc.

### **31.2.10. Gestion d'astreinte**

L'application de supervision doit permettre d'assurer les fonctions suivantes :

- La planification du personnel par la création d'une liste personnel informatisé et accessible à partir de la supervision, comprenant :
  - Classification du personnel suivant leurs spécialités et leurs qualifications
  - Définition des équipes (ceci doit être rempli une fois par an par le responsable d'exploitation et mis à jour régulièrement)
  - Définition des roulements
  - Définition des solutions alternatives en cas de non disponibilité d'un agent (ceci doit être opérée manuellement et par mot de passe)
  - Etc.
- La programmation du système pour l'appel automatique des agents d'astreinte
- Le filtrage des alarmes et des événements à envoyer
- L'interfaçage avec un système de messagerie
- L'envoi de messages de type SMS
- Etc.

### **31.2.11. Génération des rapports et exportation des données**

L'application de supervision doit permettre d'assurer les fonctions suivantes :

- Exportation des données sous un format adéquat (tableur, traitement de texte...)
- La génération des rapports
- La possibilité de modifier la configuration des rapports
- La possibilité d'ajouter de nouveaux rapports
- L'édition des rapports
- Etc.

#### Rapport journalier :

Ce rapport doit être élaboré en se basant sur les cahiers de quarts existants renseignés manuellement par l'opérateur et doit intégrer les données suivantes :

- Les informations générales :
  - Nom de l'adduction (ou du réseau de distribution)
  - Date et heure du rapport
  - Noms des agents des exploitants
  - Etc.
- Les informations sur le process ouvrage par ouvrage et heure par heure, saisies automatiquement ou manuellement par l'opérateur :
  - Débit de production
  - Consommation électrique
  - Consommation des réactifs

- Hauteur d'eau dans les bâches et réservoirs
- Capacité disponible des réservoirs
- Débit de distribution
- Qualité des eaux, chlore résiduel, turbidité, pH...
- Etc.

➤ Les informations notées par l'opérateur :

- Validation des données par l'opérateur
- Liste des incidents survenus au cours de la journée en précisant la durée d'indisponibilité de l'ouvrage
- Liste des incidents sur matériel entraînant des actions d'entretiens correctifs
- Liste des ouvrages non disponibles
- Etc.

Rapports (hebdomadaires, mensuels, trimestriels, semestriels et annuels)

Ces rapports doivent être élaborés en se basant sur les cahiers de quarts existants renseignés manuellement par l'opérateur et doivent intégrer les données suivantes :

➤ Les informations générales :

- Nom de l'adduction (ou du réseau de distribution)
- Date et heure du rapport
- Période du rapport
- Nom du responsable de l'exploitation
- Etc.

➤ Les informations sur le process ouvrage par ouvrage et heure par heure, saisies automatiquement ou manuellement par l'opérateur :

- Production par captage
- Énergie par captage
- Débit par captage
- Débit global de production et de distribution aux différents points de livraison
- Taux d'utilisation des équipements
- Synthèse du contrôle de la qualité des eaux
- Etc.

➤ Les informations notées par le responsable d'exploitant :

- Validation des données par le responsable d'exploitation
- Liste des incidents survenus au cours de la période du rapport en précisant la durée d'indisponibilité de l'ouvrage
- Liste des incidents sur matériel entraînant des actions d'entretiens correctifs
- Liste des ouvrages non disponibles
- Nombre de débordements constatés

- Rendements des adductions et/ou des portions d'adduction
- Etc.

Contenu des données exportées :

L'ensemble des données contenues dans la base de données peut être exporté vers des applications tierces (tableur, traitement de texte, base de données externe...).

Les données à extraire peuvent être des valeurs brutes comme des valeurs calculées.

### **31.2.12. Aide à la maintenance**

L'application de supervision doit permettre d'assurer les fonctions suivantes :

- La configuration des conditions d'entretien au niveau des fenêtres dédiées de chaque équipement
- La génération des messages d'appel à l'entretien (Détection de dépassement du nombre d'heures de fonctionnement autorisé...)
- Le renvoi vers des notices techniques (mode d'exploitation et d'entretien) depuis les fenêtres dédiées de chaque équipement (uniquement les équipements installés dans le cadre du présent projet)
- La sélection au niveau des fenêtres dédiées de chaque équipement de l'état en service/hors service lors des opérations de maintenance
- Etc.

### **31.2.13. Légende**

L'application de supervision doit permettre d'assurer les fonctions suivantes :

- La création des pages LÉGENDE
- La désignation de chaque symbole utilisé
- La désignation des couleurs d'animation
- L'animation des symboles pour les différents états possibles
- Etc.

### **31.2.14. Détection de fuite en temps réel**

L'application de supervision doit permettre la détection de fuite ou de casse en temps réel moyennant :

- La détection, par l'automate local, des défauts suivants :
  - Défaut sur-débit
  - Défaut sur-débit de nuit (uniquement pour les débits de distribution)
  - Défaut pression basse
  - Etc.
- La détection, par la supervision, des défauts suivants :
  - Dérive entre débit entrant et débit sortant dans une conduite
  - Dérive entre la somme des débits sortants d'une station de pompage et les débits entrants dans les réservoirs
  - Consommation anormale dans un compteur ou d'une branche d'adduction
  - Etc.

### **31.2.15. Optimisation de l'exploitation en temps réel**

L'application de supervision doit permettre l'optimisation de l'exploitation en temps réel moyennant :

- La surveillance du process en temps réel :
  - Économie d'énergie (consommations, temps de fct, facteur de puissance ...)
  - Suivi des performances (rendements, pertes et consommations spécifiques)
  - Suivi de la qualité d'eau et les consommations de produits de traitement ...
- L'adaptation de la stratégie de commande selon les données réelles du process, comme par exemple :
  - Arrêt de pompage sur niveau haut du réservoir correspondant
  - Démarrage de pompage sur niveau bas du réservoir correspondant
  - Etc.
- La détection et le contournement des anomalies : débordements des réservoirs, vidage des conduites gravitaires, coups de béliers, ...
- Etc.

### **31.2.16. Interface avec les autres logiciels**

Le logiciel de supervision permet l'interfaçage avec les différents logiciels du présent projet ou envisagés dans le futur, notamment :

- Logiciel de gestion de la base de données
- Logiciel de détection de fuite
- Logiciel d'optimisation de l'exploitation
- Logiciel SIG ou GMAO à installer ultérieurement par l'ONEE – Branche Eau
- L'ensemble des données de la supervision sont disponibles via les fonctions (OLE, ODBC, DDE ...).

## **31.3. Structure générale de l'interface opérateur**

### **31.3.1. Liste des pages**

L'interface opérateur doit être constitué d'un ensemble de pages soigneusement répartis pour faciliter l'accès à n'importe quelle information du système. Ainsi les pages de supervision sont définies et organisées comme suit (liste non limitative) :

Pages et commandes généraux (accessibles directement de n'importe quelle autre page) :

	Page « ACCUEIL »
	Actualisation
	Connection
	Déconnection

	Page « ARBORISANT DE L'APPLICATION »
	Page « PLAN DE SITUATION DES OUVRAGES »
	Page « VUE D'ENSEMBLE DU SYNOPTIQUE FONCTIONNEL GENERAL » <ul style="list-style-type: none"> <li>• Page « DÉTECTION DE FUITE »</li> <li>• Page « OPTIMISATION DE L'EXPLOITATION »</li> </ul>
	Page « SYNOPTIQUE GENERAL »
	Page « ARCHITECTURE DE LA TÉLÉGESTION » <ul style="list-style-type: none"> <li>• Page « CONFIGURATION DU POSTE DE CONTRÔLE »</li> <li>• Page « TÉLÉTRANSMISSION »</li> </ul>
	Pages « MESURES »
	Pages « COMMANDES ET RÉGLAGES GÉNÉRAUX »
	Page « GESTION D'ASTREINT »
	Page « SUIVI D'ASTREINT »
	Page « ALARMES ET ÉVÈNEMENTS »
	Pages « COURBES »
	Pages « RAPPORTS »
	Photo
	Vidéo
	Visualiser la vidéo
	Commande d'édition de la page active
	Page « AIDE A LA MAINTENANCE »

	Page « AIDE À L'EXPLOITATION DE L'APPLICATION »
	Bouton mise à jour des données (Communication forcée et rapatriement des informations)

Pages spécifiques pour chaque site :

	Page « SYNOPTIQUE FONCTIONNEL DÉTAILLE »	
	Page « CONFIGURATION D'AUTOMATISME »	Vert : communication présente Rouge : communication absente
	Page « ANTI-INTRUSION »	Vert : présence autorisée Rouge : intrusion ou défaut
	Page « INSTALLATION ÉLECTRIQUE »	Jaune : pas de défaut Rouge : défaut électrique
	Page « COMMANDES ET RÉGLAGES GÉNÉRAUX »	
	Page « CHLORATION »	
	Page « LÉGENDE »	

### 31.3.2. Page type

Les pages de supervision doivent être uniforme et comprenant :

➤ Zone 1 constituée de plusieurs parties :

ONEE Branche eau	NOM DU PROJET	TITRE DE LA PAGE	Date Heure	Raccourcis de la page	Logo Entreprise
---------------------	------------------	------------------	---------------	--------------------------	--------------------

- Partie « ONEE – Branche eau » :
  - Emplacement : en haut et gauche de la page
  - Forme : rectangulaire avec un effet de relief vers l'extérieur
  - Couleur du fond : gris clair (15%)
  - Forme du texte : caractères en capitale, gras
  - Couleur du texte : bleu
- Partie « Nom du projet » :
  - Emplacement : en haut et à gauche de la page
  - Forme : rectangulaire avec un effet de relief vers l'extérieur

- Couleur du fond : gris foncé (20%)
- Forme du texte : caractères en capitale, gras
- Couleur du texte : noir
- Partie « Titre de la page » :
  - Emplacement : en haut et au milieu de la page
  - Forme : rectangulaire avec un effet de relief vers l'extérieur
  - Couleur du fond : bleu
  - Forme du texte : caractères en capitale, gras
  - Couleur du texte : blanc
- Partie « Date et heure actuelle » :
  - Emplacement : en haut et à droite de la page
  - Forme : rectangulaire avec un effet de relief vers l'extérieur
  - Couleur du fond : gris foncé (20%)
  - Forme du texte : caractères en capitale, gras
  - Couleur du texte : noir
- Partie « Raccourcis de la page » :
  - Emplacement : en haut et à droite de la page
  - Forme : rectangulaire avec un effet de relief vers l'extérieur
  - Couleur du fond : gris foncé (20%)
  - Forme des symboles : carré blanc avec dessin qui symbolise la fonction
- Partie « Logo Entreprise » :
  - Emplacement : en haut et droite de la page
  - Forme : rectangulaire avec un effet de relief vers l'extérieur
  - Couleur du fond : gris clair (15%)

➤ Zone 2 réservée au schéma synoptique :

- Emplacement : au milieu de la page
- Couleur du fond : gris clair (10%)
- Texte non animé : couleur noir
- Bouton de renvoi à une autre page, présenté avec un effet de relief vers l'extérieur en position repos et vers l'intérieur en position clic/sourie, le texte étant en noir
- Agrandissement avant/arrière avec enrichissement des données affichées

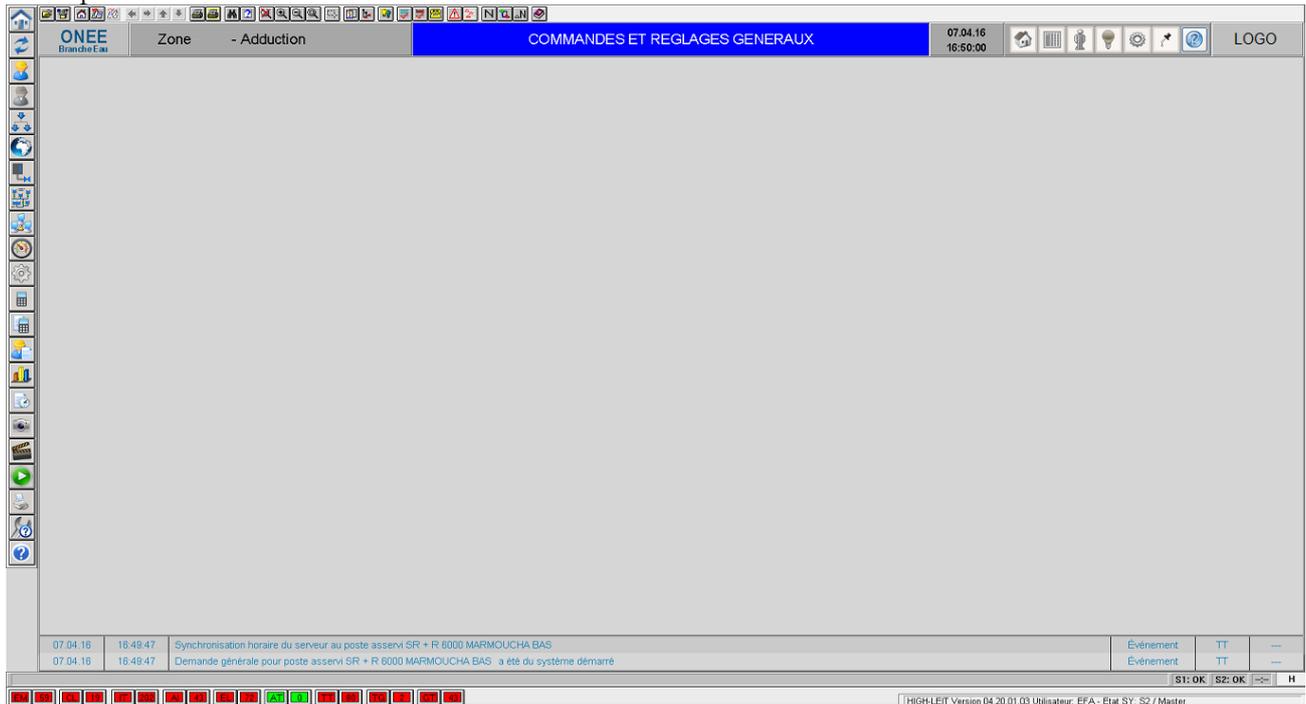
➤ Zone 3 barre de message :

Message alarme/événement
--------------------------

- Emplacement : en bas et au milieu de la page
- Couleur du fond : gris clair (10% - 20%)

- Couleur du texte : selon la nature du message
- Zone 4 boutons d'accès aux différents pages et commandes générales :
  - Emplacement : à droite de la page
  - Forme : rectangulaire avec un effet de relief vers l'extérieur
  - Couleur du fond : gris foncé (20%)
  - Forme des symboles : carrés gris clair (15%) avec dessin qui symbolise la fonction

Exemple :



**L'opérateur doit avoir la possibilité d'afficher la date et heure d'une information affichée par simple clic sur l'information en question.**

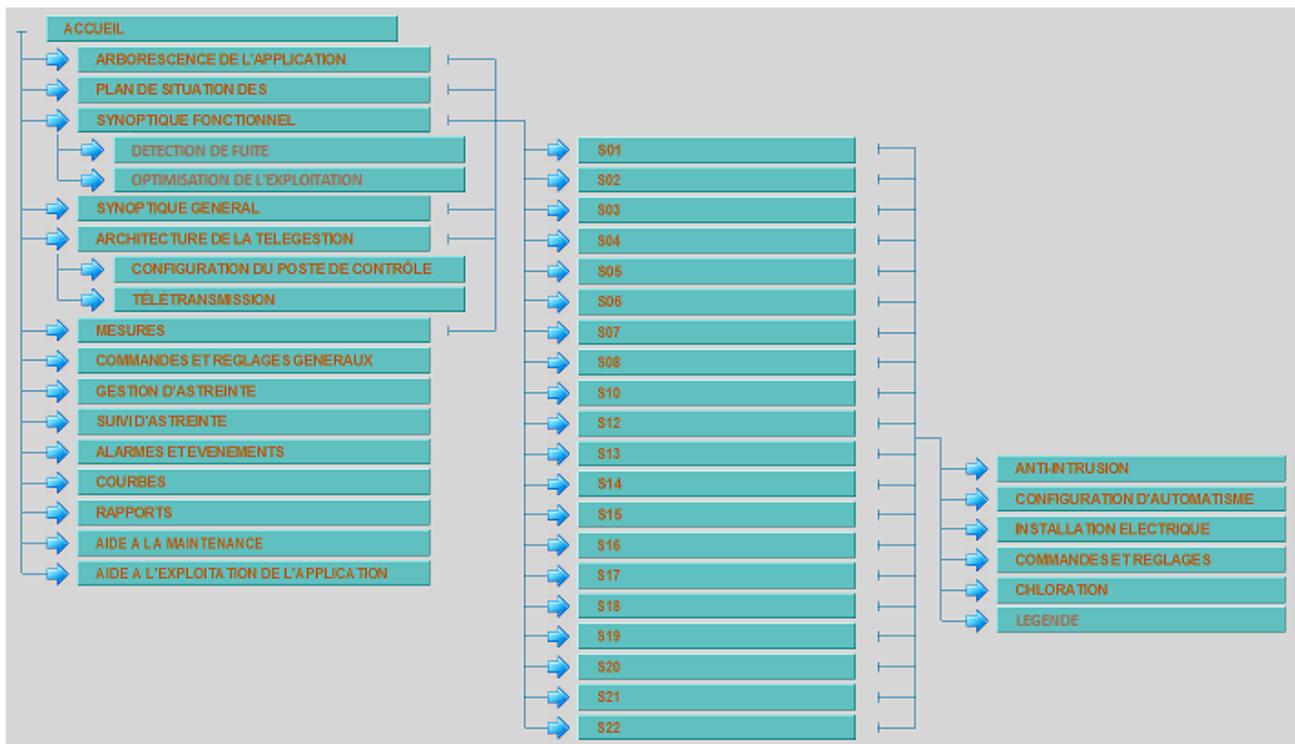
### **31.3.3. Page « ACCUEIL »**

La page « Accueil » est la première page de l'application, elle doit être constituée des éléments suivants :

- Une image symbolisant le projet
- Les données clés du projet

### **31.3.4. Page « ARBORISANT DE L'APPLICATION »**

Cette page doit permettre de visualiser l'ensemble des pages de l'application de supervision sous forme d'arborisant et donnant accès direct à n'importe quelle page. Ci-après un exemple de présentation (Donné à titre indicatif) :



### **31.3.5. Page « LÉGENDE »**

Cette page doit permettre de décrire, pour chaque symbole utilisé dans l'application de supervision, la désignation de l'équipement ainsi que la signification des animations sur cet équipement.

### **31.3.6. Page « AIDE À L'EXPLOITATION DE L'APPLICATION »**

Cette page doit permettre de décrire comment utiliser l'application de supervision, notamment pour les nouveaux opérateurs.

Selon le besoin demandé, l'opérateur clic sur le bouton concerné qui l'envoie vers le fichier d'aide correspondant.

### 31.3.7. Page « PLAN DE SITUATION DES OUVRAGES »

Cette page doit permettre de préciser l'implantation de l'ensemble des sites du projet dans une carte géographique (issus par exemple du Google Maps) tout en assurant les fonctions suivantes :

- Schématisation très simplifiée des ouvrages et des liaisons
- Identification des sites et des ouvrages
- Renvoi direct à la page synoptique détaillé en cliquant sur le graphique du site concerné
- Revoie vers une photo significative du site concerné avec ses coordonnées
- Etc.

Ci-après un exemple de présentation (Donné à titre indicatif) :



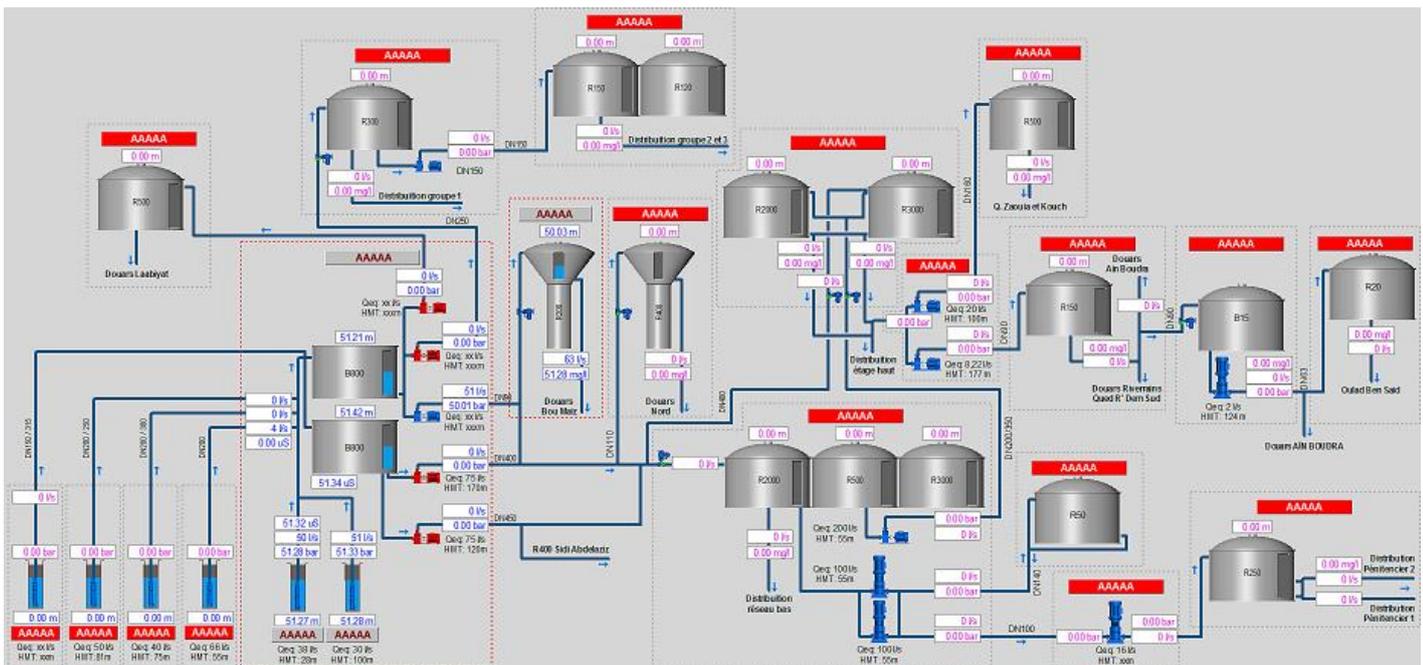
### 31.3.8. Page « VUE D'ENSEMBLE DU SYNOPTIQUE FONCTIONNEL GENERAL »

Cette page doit permettre de surveiller l'ensemble des ouvrages du projet en précisant la liaison fonctionnelle entre les différents ouvrages tout en assurant les fonctions suivantes :

- Schématisation simplifiée des ouvrages et des liaisons
- Identification des sites et des ouvrages
- Affichage des informations importantes à l'exploitation, comme par exemple :
  - Niveaux des réservoirs
  - État des stations de pompage
  - Débits et pressions dans les conduites
  - Qualité de l'eau
- Renvoi direct à la page synoptique détaillé en cliquant sur le graphique du site concerné
- Etc.

Les données à afficher ou masquer sur le synoptique fonctionnel général peuvent être sélectionnées par l'opérateur.

Ci-après un exemple de présentation (Donné à titre indicatif) :



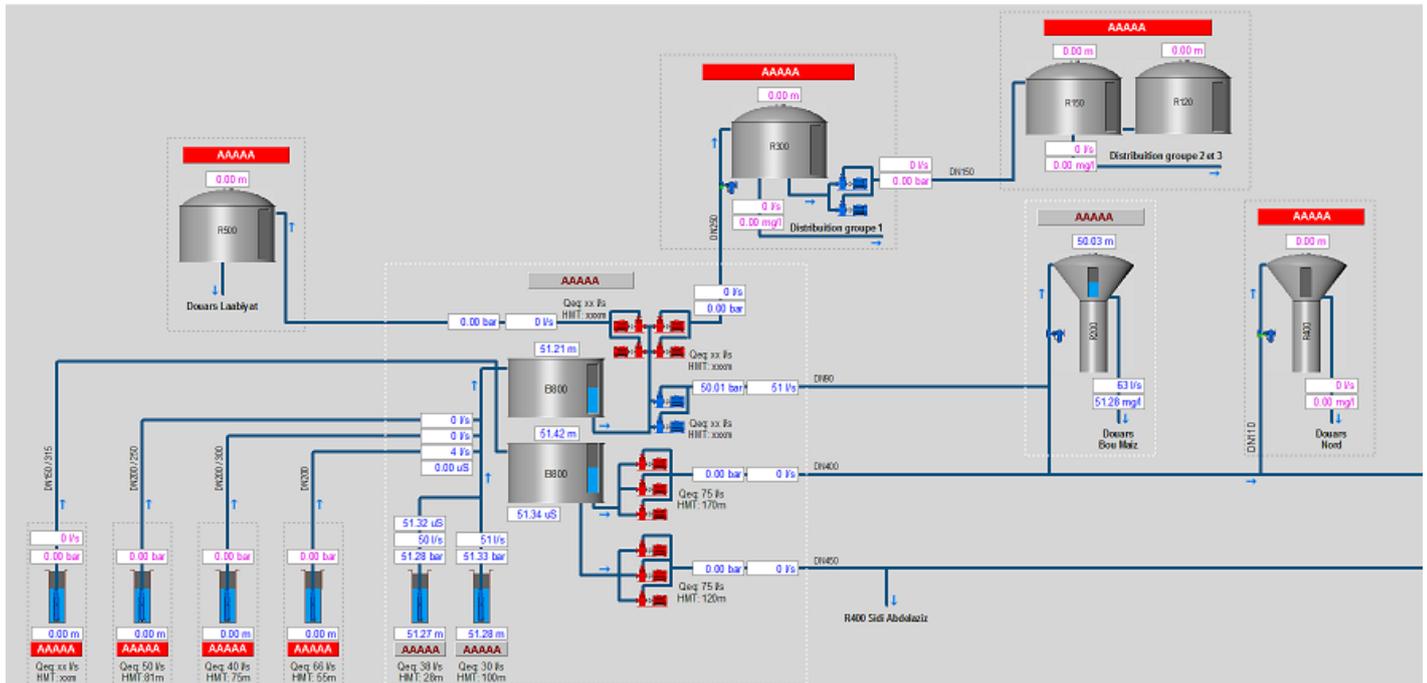
### 31.3.9. Page « SYNOPTIQUE GENERAL »

Cette page doit permettre de surveiller avec plus de détail l'ensemble des ouvrages du projet en précisant la liaison fonctionnelle entre les différents ouvrages tout en assurant les fonctions suivantes :

- Schématisation des ouvrages et des liaisons
- Identification des sites et des ouvrages
- Indication des données clés de chaque ouvrage et de chaque conduite (côtes, capacités, diamètres...)
- Signalisation du défaut général y compris détection d'intrusion dans chaque site
- Affichage des informations importantes à l'exploitation, comme par exemple :
  - Niveaux des réservoirs
  - État des stations de pompage
  - Débits et pressions dans les conduites
  - Qualité de l'eau
- Renvoi direct à la page synoptique détaillé en cliquant sur le graphique du site concerné
- Etc.

Les données à afficher ou masquer sur le synoptique fonctionnel général peuvent être sélectionnées par l'opérateur.

Ci-après un exemple de présentation (Donné à titre indicatif) :

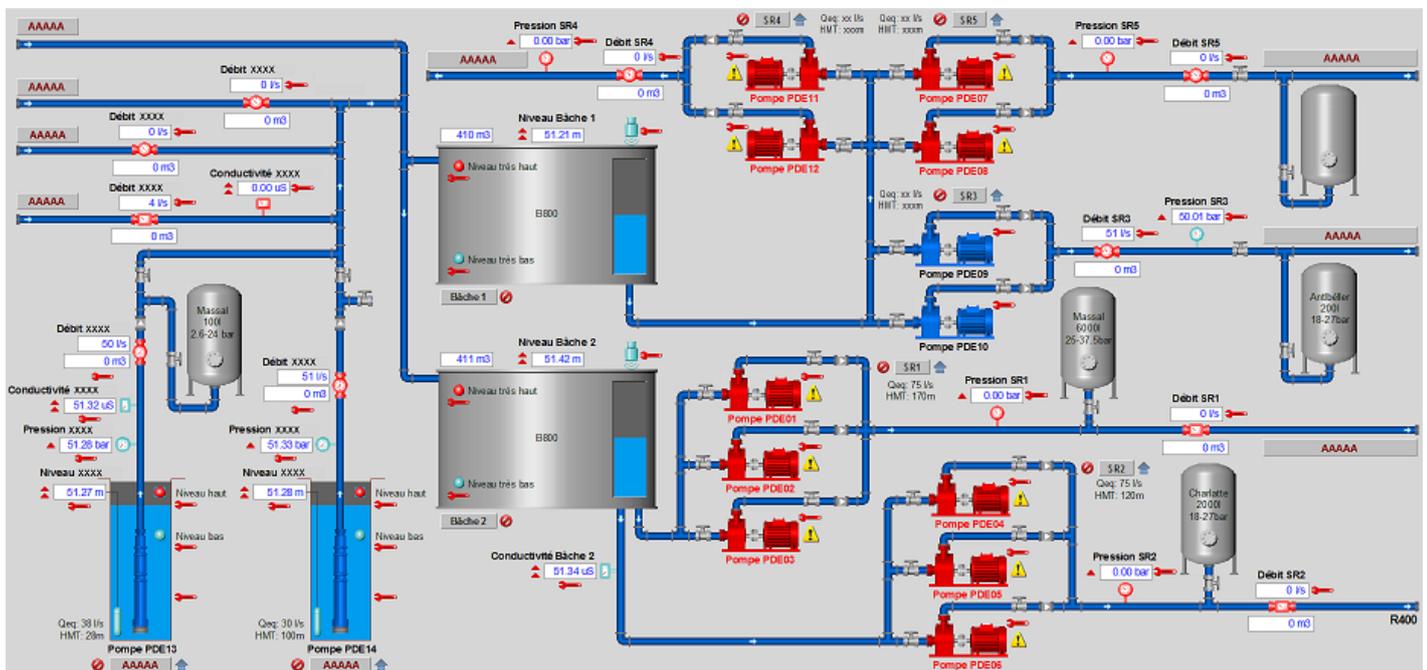


### 31.3.10. Pages « SYNOPTIQUE FONCTIONNEL DETAILLE par site »

Ces pages doivent permettre de surveiller avec plus de détail l'ensemble des ouvrages et équipements du site en question en précisant la liaison fonctionnelle entre les différents ouvrages tout en assurant les fonctions suivantes :

- Schématisation détaillée des ouvrages, des liaisons et des équipements
- Identification des ouvrages et des équipements
- Utilisation des symboles qui s'approchent au mieux à l'équipement en question
- Utilisation des tuyauteries en couleur du fluide et en format 3D
- Utilisation des couleurs standards pour l'eau selon les phases du traitement
- Enchaînement des pages en fonction du traitement et de l'écoulement de l'eau
- Animation de l'ensemble des équipements
- Affichage de l'ensemble des informations du site (avec possibilité de choix des données à masquer)
- Renvoi direct à la fenêtre dédiée à un équipement en cliquant sur l'équipement en question
- Renvoi direct aux pages synoptiques détaillés des sites liés fonctionnellement au site en question en cliquant sur le bouton de renvoi correspondant
- Renvoi direct à la page anti-intrusion du site en question en cliquant sur un bouton dédié
- Etc.

Ci-après un exemple de présentation (Donné à titre indicatif) :

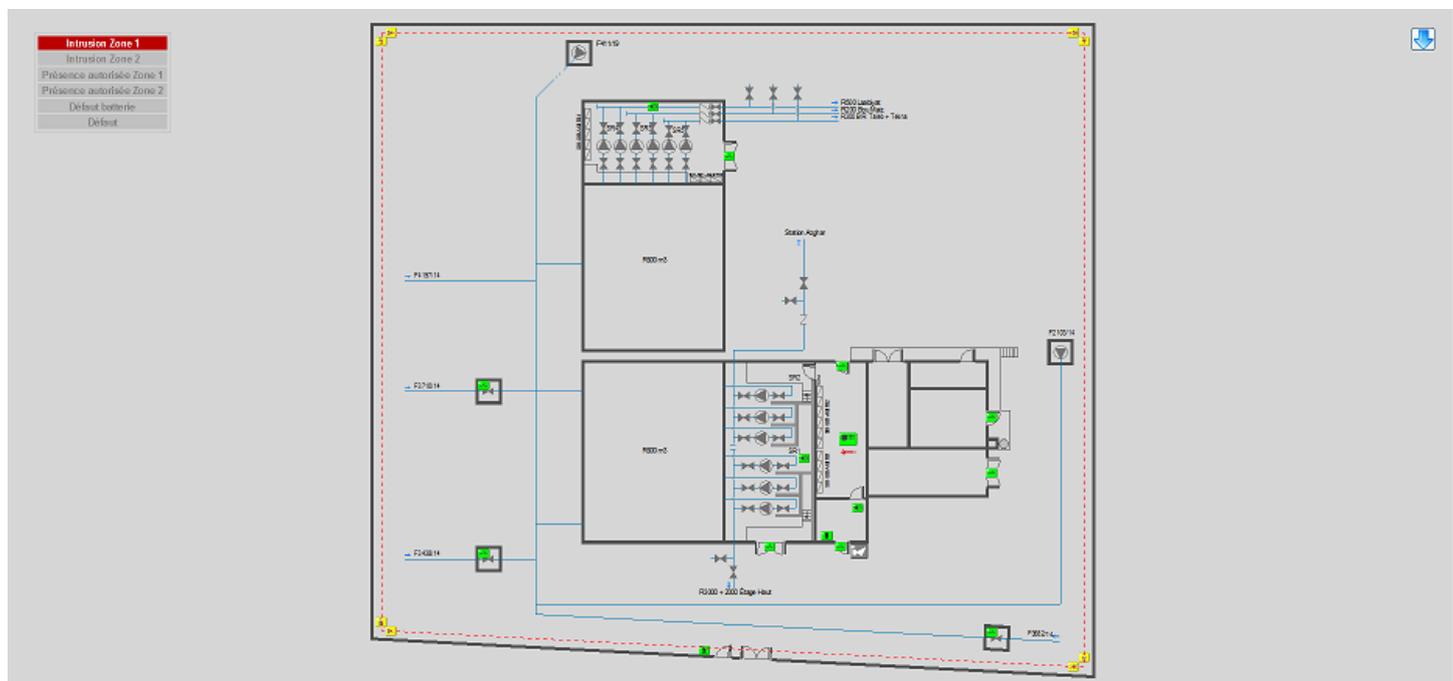


### 31.3.11. Pages « ANTI-INTRUSION par site »

Cette page doit permettre de surveiller l'ensemble des points de détection d'anti-intrusion du site en question toute en assurant les fonctions suivantes :

- Schématisation simplifiée, sur un plan de masse, des locaux et des zones de détection
- Identification des locaux et des zones de détection
- Signalisation de la détection d'intrusion à chaque zone
- Signalisation de l'état de l'installation de détection d'intrusion
- Renvoi direct à la fenêtre dédiée à un équipement en cliquant sur l'équipement en question
- Renvoi direct à la page synoptique détaillé du site en question en cliquant sur un bouton dédié
- Etc.

Ci-après un exemple de présentation (Donné à titre indicatif) :

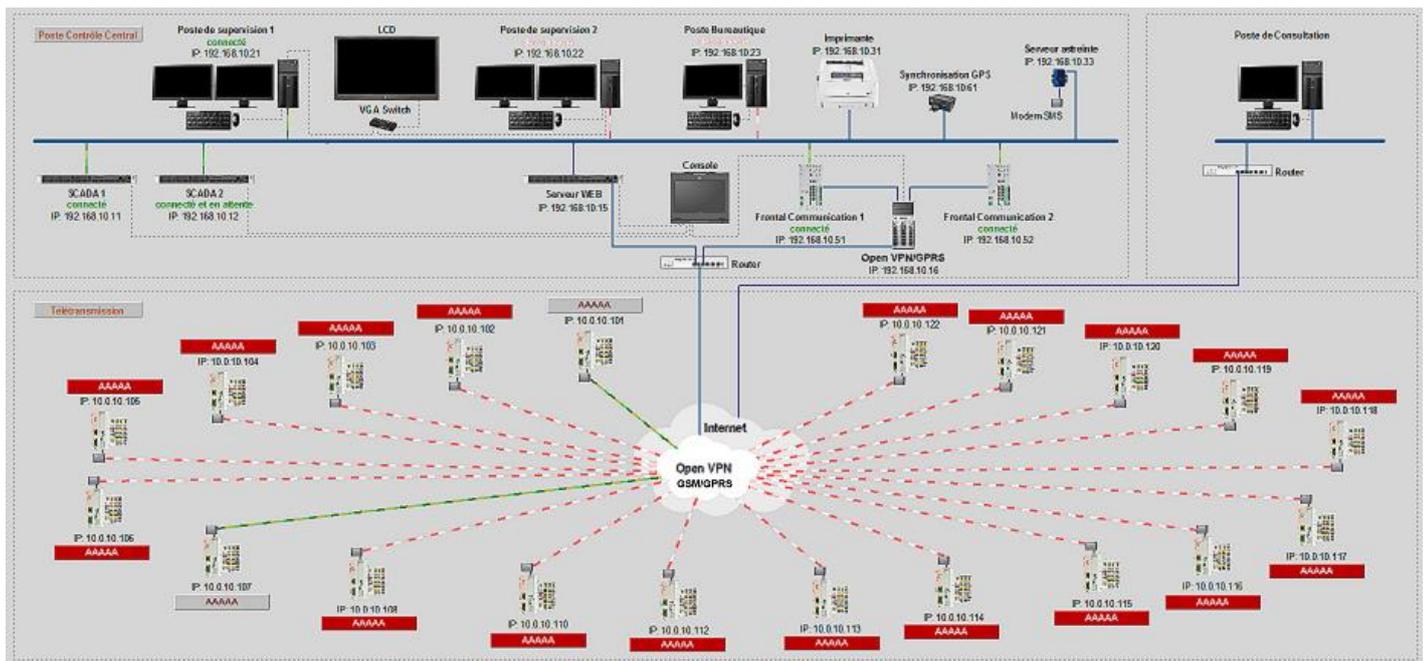


### 31.3.12. Page « ARCHITECTURE DE LA TÉLÉGESTION »

Cette page doit permettre de surveiller l'architecture générale du système de télégestion toute en assurant les fonctions suivantes :

- Schématisation de l'ensemble des équipements du système de télégestion avec les différentes liaisons entre ces équipements
- Identification des différents équipements
- Signalisation de l'état des différents équipements
- Identification et signalisation de l'état des liaisons de communications avec affichage de l'heure de la dernière communication
- Renvoi direct à la fenêtre dédiée à l'équipement en cliquant sur l'équipement en question
- Renvoi direct à la page configuration d'automatisme en cliquant sur le graphique du site concerné
- Renvoi à la page Télétransmission
- Renvoi à la page configuration du PCC
- Etc.

Ci-après un exemple de présentation (Donné à titre indicatif) :

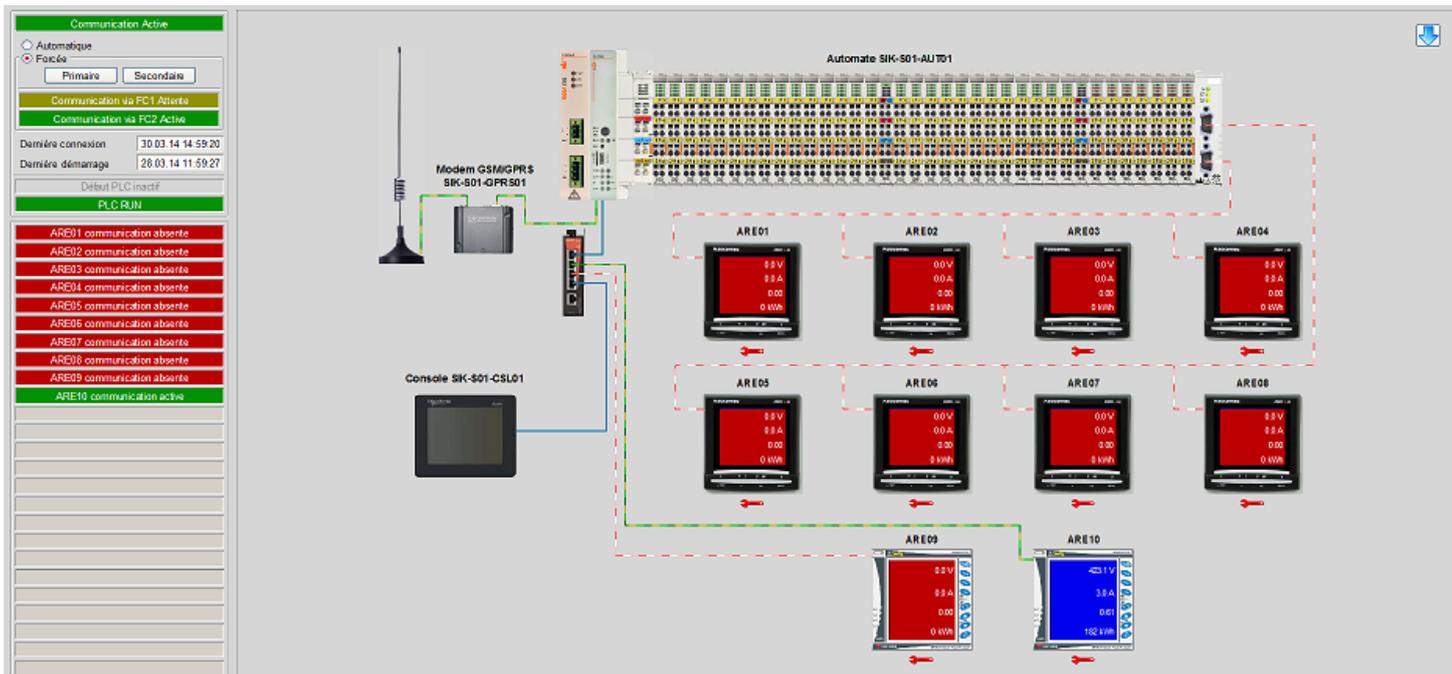


### 31.3.13. Pages « CONFIGURATION D'AUTOMATISME par site »

Cette page doit permettre de surveiller la configuration d'automatisme du site en question toute en assurant les fonctions suivantes :

- Schématisation de l'ensemble de la configuration matérielle des équipements d'automatisme du site en question avec les différentes liaisons entre ces équipements en précisant :
  - La nature des supports de transmission, les réseaux et les protocoles de communication
  - L'emplacement de chaque équipement
  - Les noms et références des équipements et leurs composants (cartes et modules)
- Identification des différents équipements
- Signalisation de l'état des différents équipements
- Signalisation de l'état de communication de chaque liaison
- Renvoi direct à la fenêtre dédiée à l'équipement en cliquant sur l'équipement en question
- Renvoi vers les entrées/sorties physiques animées
- Renvoi vers les tables d'échanges et les réglages des paramètres de communication
- Renvoi direct à la page installation électrique du site en question en cliquant sur un bouton dédié
- Etc.

Ci-après un exemple de présentation (Donné à titre indicatif) :

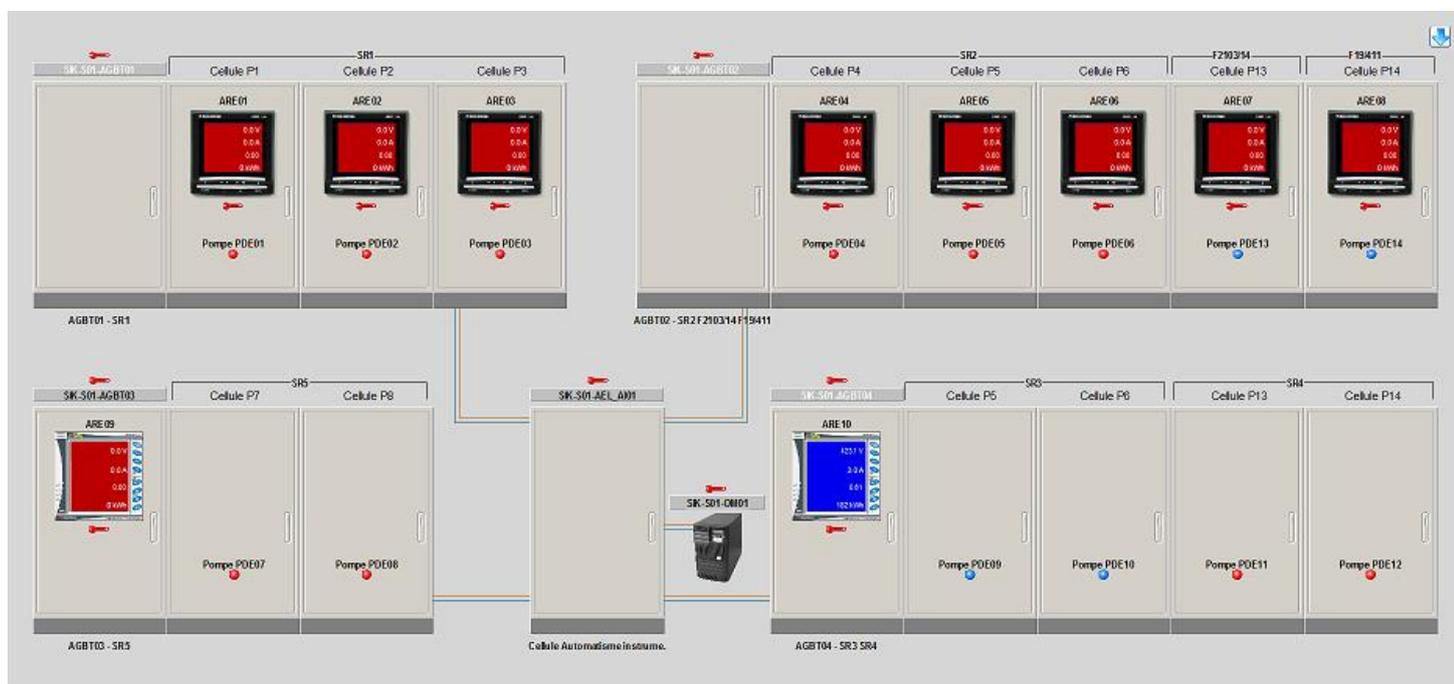


### 31.3.14. Pages « INSTALLATION ÉLECTRIQUE par site »

Cette page doit permettre de surveiller l'installation électrique du site en question toute en assurant les fonctions suivantes :

- Schématisation de l'ensemble des armoires électriques (concernées par le projet) du site en question avec les différentes liaisons entre ces armoires
- Identification des différentes armoires électriques
- Signalisation de l'état des différentes armoires électriques intégrées dans le système de télégestion (défaut général armoire, défaut des tranches auxiliaires, mesures des grandeurs électriques...)
- Renvoi direct à la fenêtre dédiée à l'armoire en cliquant sur l'armoire en question
- Renvoi direct à la page configuration d'automatisme du site en question en cliquant sur un bouton dédié
- Etc.

Ci-après un exemple de présentation (Donné à titre indicatif) :



### **31.3.15. Page « ALARMES ET ÉVÈNEMENTS »**

Cette page doit permettre l’affichage de l’ensemble des messages alarmes/événements toute en assurant les fonctions suivantes :

- Affichage des différents messages selon leur type et leur état d’acquittement :
  - Alarme de niveau 1/2/3 :
    - Apparition : texte rouge clignotant sur fond gris
    - Acquittement après apparition : texte rouge sur fond gris
    - Disparition avant acquittement : texte noir clignotant sur fond gris
    - Disparition après acquittement : texte noir sur fond gris
  - Évènement :
    - Apparition : texte bleu sur fond gris
- Affichage de la date et de l’heure de chaque message
- Acquittement regroupé des messages
- Acquittement individuel de chaque message
- Possibilité de trier les messages selon leurs types, leurs dates, leurs codes...
- Etc.

L’acquittement local est affiché également dans cette page comme message d’évènement.

### **31.3.16. Pages « COURBES »**

Ces pages doivent permettre de surveiller l’évolution de l’ensemble des grandeurs mesurées toute en assurant les fonctions suivantes :

- Sélection des grandeurs à tracer (à partir des mesures, base de données, code, emplacement...)
- Identification des différentes grandeurs mesurées
- Configuration des paramètres d’affichage
- Tracé des différentes courbes des grandeurs mesurées
- Affichage de la valeur instantanée, de la valeur du curseur, de l’heure actuelle et de l’heure du curseur
- Affichage des statistiques (minimum, moyen, maximum...)
- Renvoi direct à la page courbe dédiée en cliquant sur la mesure en question
- Etc.

### 31.3.17. Pages « MESURES »

Ces pages doivent permettre de surveiller l'ensemble des grandeurs mesurées toute en assurant les fonctions suivantes :

- Présentation des données sous forme de tableau
- Classement des mesures par site
- Identification des différentes grandeurs mesurées
- Affichage des différentes grandeurs mesurées
- Renvoi direct à la page courbe dédiée en cliquant sur la mesure en question
- Etc.

Ci-après un exemple de présentation (Donné à titre indicatif) :

Site	Niveau	Pression Sortie	Débit Sortie	Chlorure Sortie
S05 SR MNLOUD	Niveau B10: 2.37 m	Pression Sortie SR1: 14.61 bar	Débit Sortie SR1: 5 ls	
S06 R 200 MNLOUD	Niveau R200: 2.56 m	Débit Sortie R200: 2.27 ls		
S07/S08 SR/RMC 3500	Niveau R1750A: 3.22 m Niveau R1750B: 3.21 m	Pression Sortie SR1: 0.31 bar	Débit Sortie SR1: 0 ls	Chlorure Sortie R3500: 0.22 mg/l
S09 R 500 BE MI BOUAYACH	Niveau R500: 3.43 m	Débit Sortie R500: 3 ls	Débit Sortie: 2 ls	
S07/S08 SR/RMC 3500	Niveau R1750A: 3.22 m Niveau R1750B: 3.21 m	Pression Sortie SR1: 0.31 bar	Débit Sortie SR1: 0 ls	Chlorure Sortie R3500: 0.22 mg/l
S09 R 500 BE MI BOUAYACH	Niveau R500: 3.43 m	Débit Sortie R500: 3 ls	Débit Sortie: 2 ls	
S07/S08 SR/RMC 3500	Niveau R1750A: 3.22 m Niveau R1750B: 3.21 m	Pression Sortie SR1: 0.31 bar	Débit Sortie SR1: 0 ls	Chlorure Sortie R3500: 0.22 mg/l
S09 R 500 BE MI BOUAYACH	Niveau R500: 3.43 m	Débit Sortie R500: 3 ls	Débit Sortie: 2 ls	
S07/S08 SR/RMC 3500	Niveau R1750A: 3.22 m Niveau R1750B: 3.21 m	Pression Sortie SR1: 0.31 bar	Débit Sortie SR1: 0 ls	Chlorure Sortie R3500: 0.22 mg/l
S09 R 500 BE MI BOUAYACH	Niveau R500: 3.43 m	Débit Sortie R500: 3 ls	Débit Sortie: 2 ls	

### 31.3.18. Pages « COMMANDES ET RÉGLAGES GÉNÉRAUX »

Ces pages doivent permettre d'assurer les commandes et les réglages généraux tout en assurant les fonctions suivantes :

- Présentation des différentes commandes sous forme de bouton présenté avec un effet de relief vers l'extérieur en position repos et vers l'intérieur en position clic/sourie, le texte étant en noir
- Présentation des différents réglages sous forme de bouton présenté avec un effet de relief vers l'extérieur, le texte étant en bleu
- Identification des différentes commandes et réglages
- Vérification du niveau d'autorisation de l'opérateur
- Validation de la commande ou du réglage par le système et par l'opérateur via un « Bouton de validation »
- Traçabilité des actions effectuées avec identification de l'opérateur
- Etc.

Ci-après un exemple de présentation (Donné à titre indicatif) :



### **31.3.19. Pages « RAPPORTS »**

Ces pages doivent permettre d'assurer le suivi général de l'adduction toute en assurant les fonctions suivantes :

- Présentation des différentes informations sous forme de document Word ou Excel
- Identification des différentes informations
- Sélection et filtrage (par site/ type/période ...) des données
- Affichage des différentes informations selon leur état et leur source :
  - Texte en dure : texte en noir
  - Information saisie automatique :
    - Information validée : texte en bleu
    - Information non validée : texte en rouge
  - Information saisie manuellement : texte en marron
- Traçabilité des actions effectuées avec identification de l'opérateur
- Etc.

### **31.3.20. Page « AIDE À LA MAINTENANCE »**

Cette page permet l'affichage de l'ensemble des messages de rappel à l'entretien toute en assurant les fonctions suivantes :

- Affichage des différents messages selon leur état d'acquittement :
  - Apparition : texte rouge clignotant sur fond jaune
  - Acquittement après apparition : texte rouge sur fond gris
  - Disparition avant acquittement : texte noir clignotant sur fond gris
  - Disparition après acquittement : texte noir sur fond gris
- Acquittement regroupé des messages
- Acquittement individuel de chaque message
- Possibilité de trier les messages selon leurs dates, leurs codes...
- Etc.

### **31.3.21. Page « GESTION D'ASTREINT »**

Cette page doit permettre d'assurer la planification de la fonction d'astreint toute en assurant les fonctions suivantes :

- Définition des tranches horaires
- Définition du mode de roulement
- Identification du personnel d'astreint :
  - Nom et prénom
  - N° de téléphone portable
  - Catégorie de message à envoyer
- Définition des équipes principales

- Définition des équipes de secours (en cas de non disponibilité d'un membre de l'équipe principale)
- Signalisation de l'état de non disponibilité d'une personne d'astreint
- Etc.

### **31.3.22. Page « SUIVI D'ASTREINT »**

Cette page doit permettre l'affichage de l'ensemble des messages d'astreint (De la même façon que les pages alarmes) tout en assurant les fonctions suivantes :

- Affichage des différents messages envoyés selon leur état d'acquittement :
  - Envoi : texte rouge clignotant sur fond jaune
  - Acquittement par le membre principal : texte rouge sur fond gris
  - Acquittement par le membre secours : texte rouge sur fond jaune
- Possibilité de trier les messages selon leurs dates, leurs codes...
- Ajout de commentaires
- Etc.

## **31.4. Animation des équipements et des ouvrages**

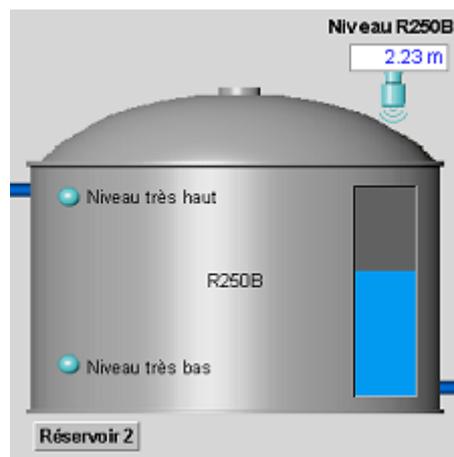
Le symbole utilisé pour chaque équipement est choisi soigneusement pour s'approcher au mieux à l'équipement en question.

L'animation des équipements est réalisée d'une façon homogène et standard pour chaque type d'équipement. Ainsi les données de chaque équipement sont disponibles directement sur la page synoptique, sur la fenêtre correspondante après clic sur l'équipement en question ou sur la page alarme.

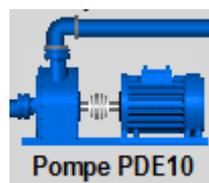
### **31.4.1. Animation au niveau des pages synoptiques**

#### **Codification (Désignation) :**

Ouvrage :



Équipement :



## Symboles associés aux équipements :

- État inactif : Néant
- État actif : Affichage du symbole

Symbole	Désignation
	Ouvrage Hors service
	Permutation cyclique
	Équipement en mode Arrêt ou manuel
	Choix Automatique local/Télégestion
	Équipement en mode forcé
	Entretien préventif requis
	Seuil de régulation très haut
	Seuil de régulation haut
	Seuil de régulation bas
	Seuil de régulation très bas

## Pompes :

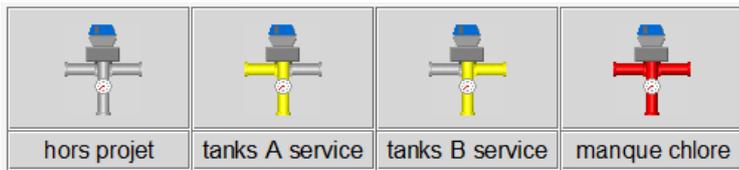


## Vannes :

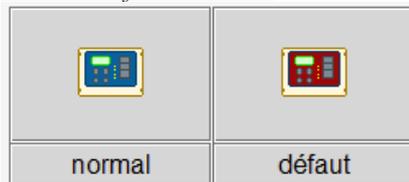


## **Chloration :**

### *Inverseur tank à chlore :*



### *Détecteur de fuite de chlore :*



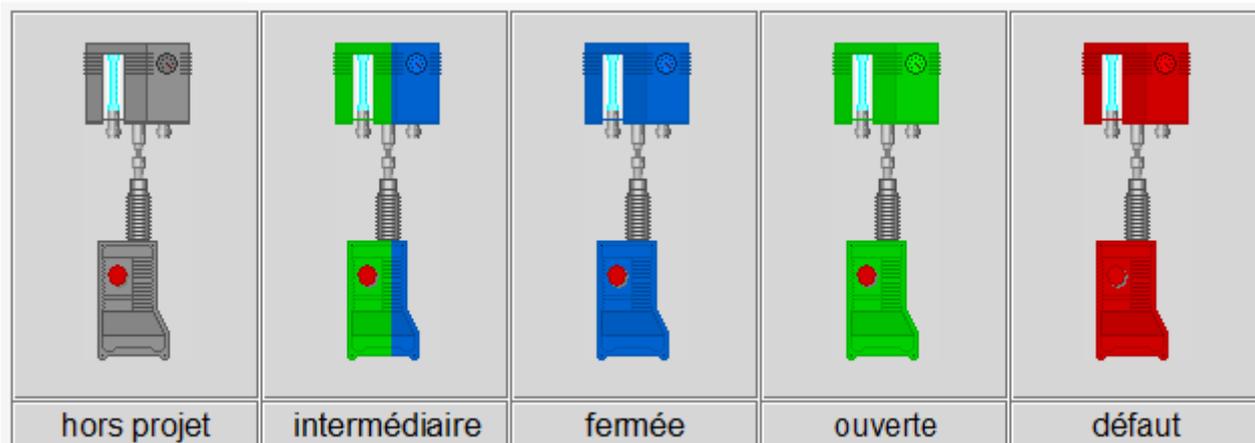
### *Pompe doseuse :*



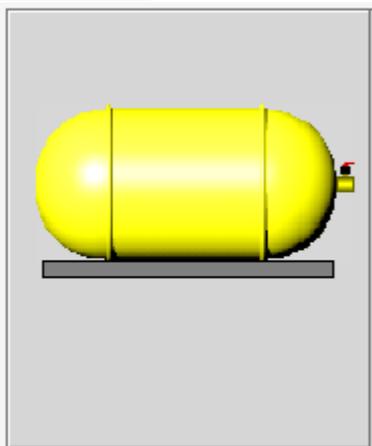
### *Ventilateur :*



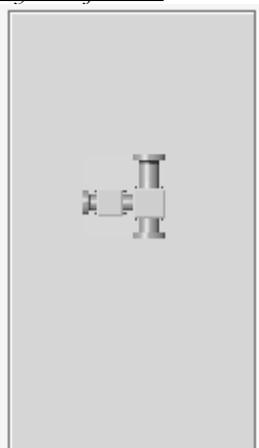
### *Voie de chlore motorisée :*



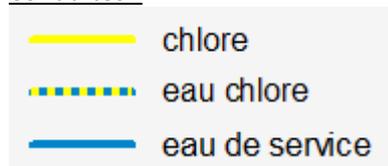
Tank à chlore :



Hydro-injecteur :



Conduites :



**Instrumentation :**

<p>. Capteur de niveau à ultrason</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>normal</td> <td>défaut</td> </tr> </table>			normal	défaut	<p>. Compteur d'eau</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>normal</td> <td>défaut</td> </tr> </table>			normal	défaut	<p>. Analyseur</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>normal</td> <td>défaut</td> </tr> </table>			normal	défaut	<p>. Capteur de pression</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>normal</td> <td>défaut</td> </tr> </table>			normal	défaut	<p>. Détecteur de niveau</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>inactif</td> <td>actif</td> </tr> </table>			inactif	actif
normal	défaut																							
normal	défaut																							
normal	défaut																							
normal	défaut																							
inactif	actif																							
<p>. Capteur de niveau piézorésistif</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>normal</td> <td>défaut</td> </tr> </table>			normal	défaut	<p>. Débitmètre</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>normal</td> <td>défaut</td> </tr> </table>			normal	défaut	<p>. Débitmètre Ultrason</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>normal</td> <td>défaut</td> </tr> </table>			normal	défaut										
normal	défaut																							
normal	défaut																							
normal	défaut																							
<p> 0000 . Etat Normal</p>		<p> 0000 . Etat Défaut</p>																						

**Anti-intrusion :**

. Barrière à infrarouge		. Détecteur de mouvement		. Contact de porte		. Boitier de commande		. Sirène.	
									
normal	intrusion	normal	intrusion	normal	intrusion	normal	Présence autorisée	normal	

**Installation électrique :**

Armoire générale basse tension

Cellule automatisme      Onduleur monophasé      Analyseur de réseau électrique



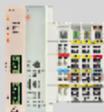




—	380 Vca
—	230 Vca
—	230 Vca Ondulée
—	24 Vcc
—	12 Vcc
—	Communications

**Automatisme et télégestion :**

Automate      Switch      Console      Modem GSM/GPRS      Antenne







Serveur      Poste de supervision      Poste Bureautique      Switch      Router ADSL      Imprimante      Centrale horaire



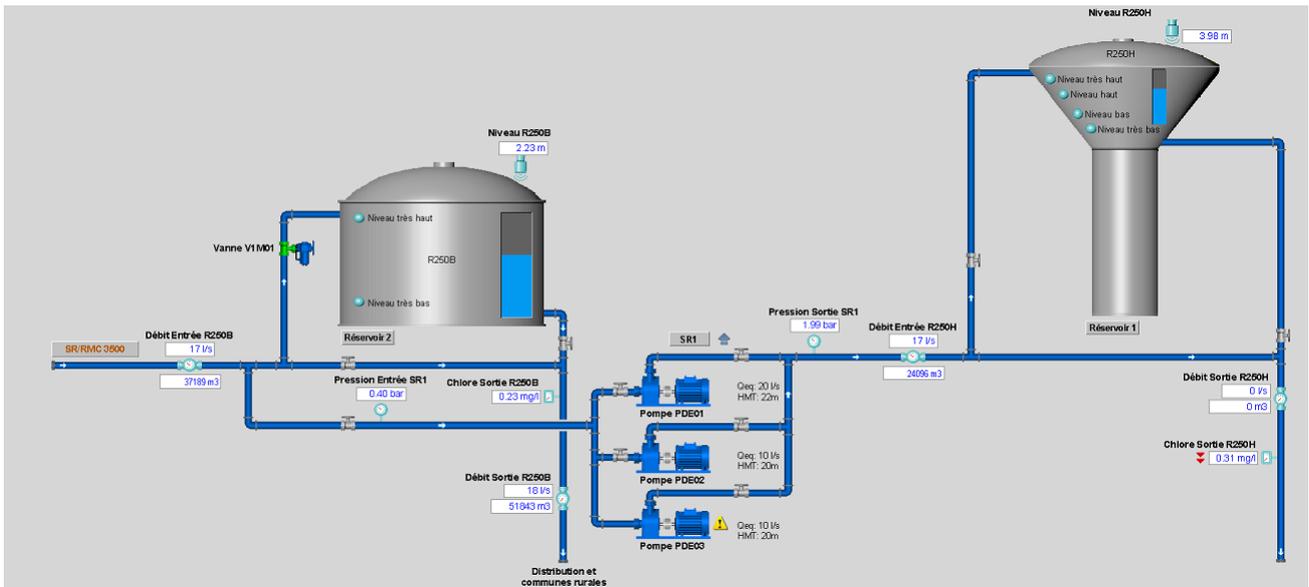






- En communication: Vert/jaune 
- En attente: Vert 
- Défaut: Rouge clignotant 

## Exemple de site :



## 31.4.2. Animation au niveau des fenêtres dédiées

Exemple de forme à adapter

LEIT Pompe
Close

**ALH-S36-PEM02**  
Pompe PEM02



**Choix de Commande Arrêt**

Choix de commande Automatique

Choix de commande Manuel

Discordance choix de commande

**Arrêt**

**Disponible**

Autorisation

Défaut commun

Discordance contacteur

Défaut

Acquittement de défaut

Automatique

Forcé

Maintenance :

Réglage cycle d'entretien 4320 h

Réglage seuil sur fonctionn. 440 h

T. F. Tranche 1	0.00 h	Mise à jour
T. F. Tranche 2	0.00 h	Mise à jour
T. F. Tranche 3	0.00 h	Mise à jour
T. F. Partiel	0.00 h	Mise à jour
T. F. Cumulé	0.00 h	Mise à jour

**Entretien préventif requis**

Maint. réalisée

Dernière Maintenance  
18.09.15 17:25:44

**Présentation de l'équipement avec codification (TAG et désignation) :**

Exemple :



**Signalisation des états :**

Exemples :

État actif	État inactif
En service	Hors service
Choix de commande Télégestion	Choix de commande Automatisme local
Choix de commande Automatique	Choix de commande Automatique
Marche	Arrêt
Marche ouverture	Marche ouverture
Marche fermeture	Marche fermeture
Ouvert	Ouvert
Fermé	Fermé
Défaut général armoire	Défaut général armoire
Défaut tension XXX	Défaut tension XXX
Défaut commun actionneur	Défaut commun actionneur
Défaut discordance contacteur	Défaut discordance contacteur

État actif	État inactif
Défaut discordance à l'ouv./à la ferm.	Défaut discordance à l'ouv./à la ferm.
Défaut discordance des fins de course	Défaut discordance des fins de course
Défaut appareil	Défaut appareil
Défaut mesure	Défaut mesure
Défaut discordance mesure débit	Défaut discordance mesure débit
Défaut sur-débit	Défaut sur-débit
Défaut sur-débit de nuit	Défaut sur-débit de nuit
Défaut discordance des détect. niveau	Défaut discordance des détect. niveau
Défaut pression haute	Défaut pression haute
Défaut pression basse	Défaut pression basse
Défaut système	Défaut système
Défaut de communication	Défaut de communication
Attente nbre de démarrage par heure	Attente nbre de démarrage par heure
Attente entre 2 démarrages successifs	Attente entre 2 démarrages successifs
Interdiction de démarrage simultané	Interdiction de démarrage simultané
Interdiction de marche simultanée	Interdiction de marche simultanée
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;">Recopie de position</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;">50 %</div> </div>	
Tank A en service	Tank A en service

État actif	État inactif
<b>Tank B en service</b>	Tank B en service
<b>Tank A vide</b>	Tank A vide
<b>Tank B vide</b>	Tank A vide
<b>Discordance des tanks à chlore</b>	Discordance des tanks à chlore
<b>Détection fuite de chlore</b>	Détection fuite de chlore
<b>Détection niveau</b>	Détection niveau

Commande et réglage :

Exemples :

Etat actif	Etat inactif
<b>Automatique</b>	Automatique
Forcé	<b>Forcé</b>
<b>Marche</b>	Marche
<b>Arrêt</b>	Arrêt
<b>Ouverture</b>	Ouverture
<b>Fermeture</b>	Fermeture
<b>Acquittement défaut</b>	
<b>Consigne de position</b>	<b>50 %</b>
<b>Réglage seuil très haut</b>	<b>4.50 m</b>

Maintenance :

Exemples :

<b>Entretien périodique</b>	10 000 h	
Entretien sur temps de marche	5 000 h	
<hr/>		
Entretien périodique	10 000 h	
<b>Entretien sur temps de marche</b>	5 000 h	
<hr/>		
<b>Entretien périodique</b>	10 000 h	
Entretien sur nombre de manœuvres	5 000	
<hr/>		
Entretien périodique	10 000 h	
<b>Entretien sur nombre de manœuvres</b>	5 000	
<hr/>		
Temps de fonctionnement tranche 1	1 000 h	Mise à jour
Temps de fonctionnement tranche 2	1 000 h	Mise à jour
Temps de fonctionnement tranche 3	1 000 h	Mise à jour
Temps de fonctionnement partiel	3 000 h	
Temps de fonctionnement cumulé	30 000 h	Mise à jour
<hr/>		
Nombre de manœuvres partiel	500	
Nombre de manœuvres cumulé	1500	Mise à jour
<hr/>		
<b>Entretien préventif requis</b>	Entretien préventif requis	
Date dernière maintenance	06/06/17	Maintenance réalisée
Renvoi vers notice technique		
		

## CHAPITRE 4 : SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

### Article 40 : Généralités

#### **40.1. Généralités**

Les spécifications techniques ont pour objet de décrire l'ensemble des ouvrages constitutifs, définir la consistance et spécifications des prestations d'études, essais, fournitures, travaux, montages, installations, raccordements, programmations, paramétrages, configurations, réceptions et mises en service et maintenance durant la période de garantie des systèmes de télégestion du présent projet.

Les spécifications techniques particulières complètent ou modifient les spécifications techniques générales développées dans le présent marché.

Les spécifications techniques générales qui ne sont pas modifiées par les spécifications techniques particulières du projet s'appliquent de plein droit au présent marché.

Tous les matériels, fournitures et accessoires divers, fournis par l'entreprise, seront neufs et de première qualité, fabriqués suivant les règles de l'art et de dernière technologie ou version pour les logiciels et applicatifs de manière à présenter en exploitation industrielle le meilleur service de sécurité et de fonctionnement.

Les équipements et les logiciels seront largement dimensionnés de manière à présenter un bon coefficient de sécurité dans tous les cas de figure et ne devront présenter en exploitation aucune usure, échauffement anormal, blocage informatique, perte de données, dysfonctionnement matériel ou logiciel...

Le matériel sera protégé contre l'oxydation et l'humidité. Les boulons et vis de fixation seront de préférence inoxydables ou protégés par traitement électrolytique garanti.

L'indice de protection IP des équipements sera référencé suivant la norme CEI 60529.

L'entreprise devra prendre toutes dispositions utiles pour assurer le fonctionnement à toutes les températures ambiantes susceptibles d'intervenir.

Les installations seront protégées contre la foudre et les perturbations électromagnétiques.

Les systèmes informatiques seront protégés contre toute attaque d'intrusion.

L'entreprise doit s'orienter vers la standardisation des équipements en respectant les critères de chacun.

#### **40.2. Génie civil et travaux divers**

Le Titulaire du présent marché doit respecter les exigences des CCTG de l'ONEE et les normes en vigueur relatives aux travaux de génie civil (Regard, tranché...).

#### **40.3. Électromécanique**

Les prescriptions des CCTG en vigueur à l'ONEE (CCTG équipement, CCTG comptage, CCTG chloration ...) concernant les équipements électromécaniques sont applicables.

#### **40.4. Instrumentation**

Les prescriptions des CCTG en vigueur à l'ONEE (traitement, équipement, automatisme ...) concernant les équipements d'instrumentation sont applicables.

#### **40.5. Vidéosurveillance**

Les prescriptions des CCTG en vigueur à l'ONEE concernant les équipements de vidéosurveillance sont applicables.

## Article 41 : Anti-intrusion

### 41.1. Contact de porte

L'équipement en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque	À définir par l'Entreprise
Type	À définir par l'Entreprise
Nature	Magnétique
Distance de fonctionnement	Environ 15 mm
Sortie contact	Oui
Nombre d'utilisation	> 10 millions de cycles
Indice de protection	IP54
Montage	Fixation par vis ou soudé
Température ambiante de fonctionnement	-10 à 50°C
Température ambiante de stockage	À définir par l'Entreprise
Humidité ambiante	10 à 90% sans condensation

### 41.2. Détecteur de mouvement

L'équipement en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque	À définir par l'Entreprise
Type	À définir par l'Entreprise
Nature	Détecteur à infrarouge passif
Système optique	Lentille de Fresnel
Indicateur de test de déplacement	Oui
Réglage de la sensibilité	0 à 12 m
Vitesse de déplacement	0,3 m/s à 4 m/s
Tension d'alimentation	À définir par l'Entreprise
Sortie contact	Oui
Indice de protection	IP54
Montage	Fixation sur mur
Température ambiante de fonctionnement	-10 à 50°C
Température ambiante de stockage	À définir par l'Entreprise
Humidité ambiante	10 à 90% sans condensation

### 41.3. Barrière infrarouge

L'équipement en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque	À définir par l'Entreprise
Type	À définir par l'Entreprise
Nature	Barrière active à infrarouge à 4 faisceaux
Système de détection	Coupage simultanée des 4 faisceaux
Distance de surveillance en extérieur entre deux capteurs	200 m
Réglage miroirs	± 10° Vertical, ± 90° Horizontal
Temps de réponse	1s
Tension d'alimentation	À définir par l'Entreprise
Sortie contact	Oui
Indice de protection	IP65
Montage	Fixation sur poteau
Température ambiante de fonctionnement	-10 à 50°C
Température ambiante de stockage	À définir par l'Entreprise
Humidité ambiante	10 à 90% sans condensation

#### 41.4. Boitier de commande

L'équipement en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque	À définir par l'Entreprise
Type	À définir par l'Entreprise
Type de la serrure	Tubulaire à contact électrique à impulsion
Type de la clé	Tubulaire de sécurité non reproductible
Nombre de clé	3 par site
Sortie contact	Oui
Auto-surveillance	Oui
Indice de protection	IP54
Matériau de la boîte	Fonte d'aluminium
Montage	Fixation sur le mur
Température ambiante de fonctionnement	-10 à 50°C
Température ambiante de stockage	À définir par l'Entreprise
Humidité ambiante	10 à 90% sans condensation

#### 41.5. Sirène

L'équipement en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque	À définir par l'Entreprise
Type	À définir par l'Entreprise
Autonomie de la batterie en veille	24 heures
Autonomie de la batterie sur cycle (marche 3 mn, arrêt 10 mn)	4 heures
Puissance sonore à 1 m	> 90 dB
Signalisation	Alarme lumineuse flash à led
Auto-surveillance	Oui
Protection physique	Grille métallique en inox scellé au mur
Indice de protection	IP54
Montage	Fixation sur le mur
Température ambiante de fonctionnement	-10 à 50°C
Température ambiante de stockage	A définir par l'Entreprise
Humidité ambiante	10 à 90% sans condensation

#### 41.6. Mode d'exécution

Le Titulaire du présent marché doit choisir soigneusement l'emplacement des appareils de détection et de commande afin de permettre un entretien facile des composants. Par ailleurs, il veillera à les protéger contre les agressions de vandalisme ou de vol en les plaçant hors de portée d'une personne extérieure à l'ONEE.

L'installation et la mise en œuvre de chaque équipement doit prendre en compte les aspects suivants :

- Respect des recommandations du fabricant, notamment en termes :
  - Tension d'alimentation
  - Distance de détection
  - Présence d'obstacle...
- Prestations en atelier (Échantillons) :
  - Contrôle interne à la livraison
  - Montage provisoire

- Configuration des paramètres
- Test de fonctionnement en interne
- Prestation sur site :
  - Contrôle à la livraison sur site en présence du Maître d'ouvrage
  - Montage, raccordement, mise à la terre, configuration...
  - Contrôle du montage sur site en présence du Maître d'ouvrage
  - Test de fonctionnement en interne
  - Reconfiguration si nécessaire
  - Test de fonctionnement sur site en présence du Maître d'ouvrage

#### **41.6.1. Contact de porte**

L'emplacement de pose des contacts portes doit être choisi soigneusement et doit être difficilement accessible y compris son câble de raccordement afin d'éviter l'inhibition de la détection d'intrusion.

#### **41.6.2. Détecteur de mouvement**

Le détecteur de mouvement à infrarouge doit permettre l'immunité contre les animaux tels que chien jusqu'à 45kg et la possibilité de réglage du lobe de détection afin de s'adapter aux configurations des locaux.

Le câble de raccordement doit être difficilement accessible afin d'éviter l'inhibition de la détection d'intrusion.

#### **41.6.3. Barrière infrarouge**

Les liaisons entre colonne de protection seront réalisées en câble, placé en tranchée. La zone de propagation des faisceaux sera dégagée et nettoyée des herbes ou branches pouvant faire obstacle par l'ONEE. Les colonnes de protection seront posées, à un mètre de l'intérieur du site par rapport au mur de clôture.

La barrière devra comporter son propre boîtier de commande et constituera une zone spécifique du contrôle d'accès.

Les barrières infrarouges seront équipées de la façon suivante :

- Colonne de protection d'une hauteur de 2 m,
- Anti-masque avec signalisation en sortie,
- Base avec socle en béton,
- Câble en tranchée sous fourreaux.

#### **41.6.4. Boîtier de commande**

Le boîtier de commande équipé du commutateur à clé doit être de type sécuritaire avec des clés spéciales.

Le câble de raccordement doit être difficilement accessible afin d'éviter l'inhibition de la détection d'intrusion.

#### **41.6.5. Sirène**

L'emplacement de sirène doit être choisi soigneusement pour permettre d'avoir un bon niveau sonore de l'extérieur de l'ouvrage et doit être difficilement accessible pour éviter son arrachement y compris son câble de raccordement.

La sirène sera menue d'une grille métallique en inox pour sa protection contre l'arrachement.

## **Article 42 : Installation électrique**

### **42.1. Tension d'alimentation**

Le matériel devra pouvoir supporter de manière continue des variations de fréquence et de tension respectivement égales à  $\pm 5\%$  et  $\pm 15\%$  des valeurs nominales précisées les spécifications particulières.

### **42.2. Tensions nominales d'isolement**

La tension nominale d'isolement des appareils alimentés en 230/400V CA sera de 1000 V. Celle des appareils alimentés en 24 VCC sera de 500 V.

### **42.3. Coffret de télégestion**

Le coffret de télégestion doit être composé essentiellement des éléments suivants (Liste donnée à titre indicatif) :

- 1 Disjoncteur d'arrivée générale bipolaire,
- 1 Parafoudre bipolaire,
- 1 Éclairage du coffret avec fin de course ouverture porte,
- 1 Résistance chauffante avec thermostat,
- 1 Ventilateur cellule avec thermostat,
- 1 Tranche 230 VAC normale (en cas de besoin, il doit être prévu un transformateur d'isolement 400VAC/230VAC) y compris protections par disjoncteurs avec contact de position O/F en amont de la tranche et à chaque départ,
- 1 Tranche 230 VAC ondulée pour l'alimentation secourue si nécessaire des équipements d'automatismes, relais, capteurs, transmission ..., y compris un onduleur 24VCC/230VAC, protections par disjoncteurs avec contact de position O/F en amont et en aval de l'onduleur et à chaque départ,
- 1 Tranche 24 VCC pour l'alimentation secourue si nécessaire des équipements d'automatismes, relais, capteurs, transmission ..., y compris redresseur chargeur de batterie et batteries, protections par disjoncteurs avec contact de position O/F en amont et en aval du redresseur et à chaque départ,
- 1 Tranche 12 VCC si nécessaire y compris alimentation 12VCC, protections par disjoncteurs avec contact de position O/F en amont et en aval du convertisseur et à chaque départ,
- 2 Disjoncteurs de réserve par tranche,
- Ensemble de départs protections par disjoncteurs avec contact de position O/F,
- Ensemble d'équipements de télégestion (Automatisme, télétransmission...),
- Ensemble de protections par disjoncteurs, relais auxiliaires, interfaces, isolateurs galvaniques...
- Ensemble de répartiteurs des tranches,
- Ensemble de borniers de raccordement,
- 1 Barrette de terre,
- Ensemble d'accessoires de montage et de câblage (Montants, profilés, goulottes, lyres, conducteurs, embouts, repères, ... etc.),
- Ensemble d'équipements en façade :

- 1 Voyant défaut commun,
- 1 Bouton poussoir essai lampes,
- 1 Bouton poussoir acquittement défaut,
- 1 Commutateur de choix automatisme local/télégestion,
- 1 Interface Homme Machine.

#### **42.4. Coffret de télégestion pour site non électrifié**

Le coffret de télégestion doit être composé essentiellement des éléments suivants (Liste donnée à titre indicatif) :

- Ensemble d'équipements de télégestion (Datalogger...),
- Ensemble de borniers de raccordement,
- 1 Barrette de terre,
- Ensemble d'accessoires de montage et de câblage (Montants, profilés, goulottes, lyres, conducteurs, embouts, repères, ... etc.).

#### **42.5. Coffret de distribution**

Le coffret de distribution doit être composé essentiellement des éléments suivants (Liste donnée à titre indicatif) :

- 1 Disjoncteur d'arrivée générale bipolaire,
- 1 Parafoudre bipolaire,
- 1 Tranche 230 VAC normale,
- 1 Tranche 230 VAC ondulée avec gestion automatique de la redondance des onduleurs et la possibilité de les by-passer (Commutateur, contacteur d'inversion réseau/onduleur...),
- 1 Tranche 24 VCC si nécessaire (Y compris alimentation 24 VCC alimentée depuis l'onduleur),
- 1 Tranche 12 VCC si nécessaire (Y compris alimentation 24 VCC alimentée depuis l'onduleur),
- 2 Disjoncteurs de réserve par tranche,
- Ensemble de départs protections par disjoncteurs avec contact de position O/F,
- Ensemble d'équipements de télégestion (Automatisme, télétransmission...),
- Ensemble de protections par disjoncteurs, relais auxiliaires, interfaces, isolateurs galvaniques...
- Ensemble de répartiteurs des tranches,
- Ensemble de borniers de raccordement,
- 1 Barrette de terre,
- Ensemble d'accessoires de montage et de câblage (Montants, profilés, goulottes, lyres, conducteurs, embouts, repères, ... etc.),
- Ensemble d'équipements en façade :
  - 1 Voyant présence tension 230VAC normale,
  - 1 Voyant présence tension 230VAC ondulée,
  - 1 Voyant présence tension 24VCC si nécessaire,
  - 1 Voyant présence tension 12VCC si nécessaire,

- 1 Voyant défaut disjoncteur général,
- 1 Commutateur by-pass onduleur,
- 1 Bouton poussoir essai des lampes.

## 42.6. Coffret électrique

L'équipement en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque	À définir par l'Entreprise
Type	À définir par l'Entreprise
Construction	Tôle d'acier 1,5 mm minimum, électro-zinguée, pliée et soudée, conforme à la norme EN 50 298 Charnières invisibles ouvrant à 120°, poignée, serrure, clé, points de fermeture, châssis de montage, plastron...
Dimensions	Suffisantes pour recevoir 20% d'équipements supplémentaires À définir par l'Entreprise
Teinte	Poudre, époxy polyester thermodurcissable, épaisseur nominale 60µ
Rigidité et robuste	Résistant aux chocs IK10 avec porte pleine
Châssis	Réglable en rails DIN symétriques
Couleur	RAL 7035
Pochette à plan	Pouvant recevoir un classeur format A3
Indice de protection	IP42
Tension assignée d'emploi et d'isolement	1000 V
Température ambiante de fonctionnement	-5°C à 50°C
Température ambiante de stockage	À définir par l'Entreprise
Humidité ambiante	10 à 80% sans condensation

## 42.7. Onduleur

L'équipement en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque	À définir par l'Entreprise
Type	À définir par l'Entreprise
Protection :	
Coupures de courant	Oui
Baisses de tension de courte durée	Oui
Baisses de tension prolongées	Oui
Surtensions	Oui
Parasites, ondes de choc	Oui
Parasites transitoires de commutation	Oui
Variations de fréquence	Oui
By pass automatique	Oui
By-pass manuel de l'onduleur	Oui
Type de montage	Posé sur châssis en acier galvanisé sur roulettes
Niveau de bruit à 1 m	< 50 dB
Technologie	ON LINE
Tension d'entrée	230VAC ± 10%
Fréquence d'entrée	50 Hz ± 5 Hz
Tension de sortie	230VAC ± 1%
Fréquence de sortie	50 Hz ± 0,5 Hz
Puissance	À définir par l'Entreprise (1)
Rendement	Environ 95%

Autonomie	<b>1 heure</b>
Type de batteries	Sans entretien au plomb
Correction du facteur de puissance en entrée	Oui
Durée de surcharge de 50%	1 min
Durée de surcharge de 20%	10 min
Taux de distorsion	< 5%
Dissipation thermique	< 1% de la puissance nominale
Alarme sonore	Oui
Signalisations :	
Fonctionnement sur batteries	Oui
Fonctionnement sur réseau en by-pass	Oui
Fonctionnement sur contacteur statique	Oui
Niveau de remplissage des batteries	Oui
Surcharge	Oui
Défaut interne	Oui
Sorties contacts :	
Marche	Oui
Défaut	Oui
Perte d'alimentation secteur	Oui
Limite d'autonomie programmée	Oui
Logiciel de gestion	Oui
Indice de protection	IP20
Température ambiante de fonctionnement	0 à 40°C
Température ambiante de stockage	À définir par l'Entreprise
Humidité ambiante	10 à 80% sans condensation

NB (1) : La puissance de l'onduleur à installer doit être fonction du résultat du bilan de puissance réalisé par le Titulaire du présent marché et validé par le maître d'ouvrage sur les bases suivantes :

- Selon la pointe d'appel maximal
- Facteur de simultanéité égale à 1
- Facteur de puissance moyen des équipements égale à 0,8
- Réserve égale à 25%
- Puissance minimale à installer est de :
  - Poste satellite : 2 kVA
  - Poste de contrôle centrale : 4 kVA

## 42.8. Alimentation 24VCC

L'équipement en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque	À définir par l'Entreprise
Type	À définir par l'Entreprise
Technologie	Redresseur mixte diodes – thyristors
Montage	À l'intérieur du coffret électrique
Niveau de bruit à 1 m	< 50 dB
Tension d'alimentation	230VAC - 50Hz
Tension de sortie	24VCC
Courant de sortie	À définir par l'Entreprise (1)
Réserve sur courant de sortie	30%
Filtrage	1/1000
Régulateur de tension et de courant	Oui

Protection :	
Isolement galvanique par transformateur	Oui
Montée progressive et limitation de courant	Oui
Contre gradients de courant et de tension	Oui
Contre les surcharges	Oui
Signalisation défaut	Oui
Sortie contact défaut	Oui
Indice de protection	IP20
Température ambiante de fonctionnement	0 à 40°C
Température ambiante de stockage	À définir par l'Entreprise
Humidité ambiante	10 à 80% sans condensation

(1) : À justifier par note de calcul sur les bases suivantes :

- Appel de courant maximal de l'utilisation (cartes automates, contrôle, commande, transmission...)
- Courant de sortie minimal à installer est de 10A

## 42.9. Chargeur de batterie

L'équipement en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque	À définir par l'Entreprise
Type	À définir par l'Entreprise (basse fréquence ou à découpage)
Technologie	Régulation automatique de tension et de courant avec courbe de charge assurant une charge complète et optimale de tout type de batterie
Types de composants	Mixtes diodes et thyristors
Type de montage	À l'intérieur d'un coffret électrique
Tension d'alimentation	230VAC - 50Hz
Tension de sortie	24VCC et 12 Vcc – Précision <0,5%, – Ondulation <0,05% eff – Filtrage <2 mV selon CCITT
Courant de sortie	À définir par l'Entreprise (1)
Protection :	
Contre les surcharges et les court-circuits côté alimentation 220Vac, côté utilisation cc et côté batterie	Oui
Contre les surtensions, et inversion de polarités sur la sortie	Oui
Contre les élévations de la température	Oui
Des semi-conducteurs contre les gradients de tension et de courant	Oui
Protection des batteries contre les décharges profondes	Oui
Équipement	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Interrupteur marche/arrêt</li> <li>– Commutateur de choix du régime de charge (charge floating IU, charge rapide IUoU trois phases Boost-absorption/égalisation- floating, charge manuelle)</li> <li>– Signalisations : présence secteur, marche/défaut chargeur, batterie en charge, batterie chargée, défaut batterie ...</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Contacts de sortie : défaut secteur, défaut chargeur, défaut commun batterie (limite d'autonomie, état ouvert disjoncteur de protection, ouverture contacteur de déconnexion, défaut température)</li> <li>– Mesures : courant et tension redresseur, courant et tension batterie</li> </ul>
Facteur de puissance	> 0.95 en charge nominale
Rendement	> 85%
Possibilité d'association	En redondance, en secours mutuel
Température ambiante de fonctionnement	0 à 40°C
Température ambiante de stockage	À définir par l'Entreprise
Humidité ambiante	10 à 80% sans condensation

(1) : À justifier par note de calcul sur les bases suivantes :

- Alimentation à la fois de l'utilisation et de la recharge de la batterie dans le cas le plus défavorable (batterie déchargée, appel de courant maximal de l'utilisation ...)
- Courant de sortie minimal : 10A

## 42.10. Batterie

L'équipement en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque	À définir par l'Entreprise
Type	À définir par l'Entreprise
Technologie	Stationnaire au Plomb étanche
Nombre de cycles de charge et décharge profonde	> 1000 cycles à décharge profonde de 50%
Capacité en C10	À définir par l'Entreprise (1)
Nombre et couplage des batteries	À définir par l'Entreprise (1)
Autonomie globale	<b>1 heure</b>
Tension	12VDC
Installation et montage	Posé sur châssis en acier galvanisé sur roulettes
Signalisations	Etats Batterie intégrées dans le chargeur)
Contact de sortie	Défaut commun batterie intégré dans le chargeur
Température ambiante de fonctionnement	0 à 40°C
Température ambiante de stockage	À définir par l'Entreprise
Humidité ambiante	10 à 80% sans condensation

(1) : A justifier par note de calcul sur les bases suivantes :

- Équipements à alimenter et leurs puissances ?
- Autonomie
- Coefficient de décharge profonde : 50%
- Facteur de marge : 1,25
- Facteur de vieillissement : 1,25
- Facteur de compensation de la température : 1,1
- Rendement des batteries : 80%
- Capacité minimale est de 100Ah

## 42.11. Alimentation 12VCC

L'équipement en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque	À définir par l'Entreprise
Type	À définir par l'Entreprise
Technologie	Redresseur mixte diodes – thyristors
Niveau de bruit à 1 m	< 50 dB
Tension d'alimentation	230VAC - 50Hz
Tension de sortie	12VCC
Courant de sortie	À définir par l'Entreprise (1)
Réserve sur courant de sortie	30%
Filtrage	1/1000
Régulateur de tension et de courant	Oui
Protection :	
Isolement galvanique par transformateur	Oui
Montée progressive et limitation de courant	Oui
Contre gradients de courant et de tension	Oui
Contre les surcharges	Oui
Signalisation défaut	Oui
Sortie contact défaut	Oui
Indice de protection	IP20
Température ambiante de fonctionnement	0 à 40°C
Température ambiante de stockage	A définir par l'Entreprise
Humidité ambiante	10 à 80% sans condensation

(1) : À justifier par note de calcul sur les bases suivantes :

- Appel de courant maximal de l'utilisation
- Courant de sortie minimal à installer est de 10A

## 42.12. Autres composants électriques

L'équipement en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque/type :	
Interrupteur	À définir par l'Entreprise
Disjoncteur BT pour courant alternatif	À définir par l'Entreprise
Disjoncteur BT pour courant continu	À définir par l'Entreprise
Disjoncteur BT différentiel	À définir par l'Entreprise
Parafoudre	À définir par l'Entreprise
Ventilateur	À définir par l'Entreprise
Résistance chauffante	À définir par l'Entreprise
Thermostat	À définir par l'Entreprise
Éclairage	À définir par l'Entreprise
Fin de course porte	À définir par l'Entreprise
Prise de courant sur rail	À définir par l'Entreprise
Répartiteur	À définir par l'Entreprise
Relais auxiliaire instantané	À définir par l'Entreprise
Duplicateur isolateur galvanique	À définir par l'Entreprise
Isolateur galvanique	À définir par l'Entreprise
Thermostat	À définir par l'Entreprise
Voyant de signalisation	À définir par l'Entreprise
Bouton poussoir	À définir par l'Entreprise
Commutateur	À définir par l'Entreprise
Accessoires de câblage	À définir par l'Entreprise
Fournisseur	À définir par l'Entreprise
Origine	À définir par l'Entreprise

Température ambiante de fonctionnement	0 à 40°C
Température ambiante de stockage	À définir par l'Entreprise
Humidité ambiante	10 à 80% sans condensation

#### **42.12.1. Disjoncteur BT**

Toutes les protections sont à réaliser par des disjoncteurs conformes aux normes CEI947-1 et 947-2.

Leurs pouvoirs de coupure seront au moins égaux, au point d'installation, à l'intensité de court-circuit pouvant apparaître en ce point. L'Entrepreneur justifiera, par calcul, le choix des disjoncteurs qu'il compte installer. Il indiquera pour chacun la tension assignée d'emploi, le courant assigné d'emploi, le courant de réglage des déclencheurs de surcharges et de court-circuit et le pouvoir de coupure.

Les disjoncteurs seront équipés des accessoires nécessaires au bon fonctionnement de l'installation : contacts auxiliaires, déclencheur à manque de tension, bloc différentiel pour les circuits concernés et dispositif de verrouillage par cadenas en position ouverte.

La détermination du calibre du disjoncteur tient compte du déclassement dû à la température. Dans le cas de plusieurs disjoncteurs placés en cascade, la technique de filiation est utilisée. La sélectivité, ampérométrique ou différentielle, est chronométrique ; Elle doit être totale pour l'ensemble de l'installation.

#### **42.12.2. Relais auxiliaire**

Les relais auxiliaires doivent avoir les caractéristiques minimales suivantes :

- Débrochable sur socle,
- Socle monté sur rail DIN
- Bobine interchangeable
- Intensité :  $\geq 5A$  à 230VAC
- Contacts en nombre suffisant pour la fonction du relais (minimum 2 contacts inverseurs),
- Voyant de position,
- Actionnable manuellement,
- Endurance mécanique de 10 millions de manœuvres minimum.

#### **42.12.3. Voyant de signalisation**

Les lampes de signalisation doivent être de type DELs électroluminescentes de diamètre minimum 5 mm pour la diode et 22 mm pour le cabochon, sauf pour les lampes de présence de tension pour lesquelles le diamètre minimum sera de 9 mm pour la diode et 22 mm pour le cabochon.

#### **42.12.4. Bouton poussoir**

Ils seront conformes aux prescriptions de la norme CEI 337-1. Leurs caractéristiques seront :

- Tension nominale d'utilisation : 230 V, 50Hz / 24 VCC,
- Courant nominal : 10 A,
- Degré de protection : IP65,

#### **42.12.5. Commutateur**

Ils seront conformes aux prescriptions de la norme CEI 337-2. Leurs caractéristiques seront identiques à celles de boutons poussoirs.

Les commutateurs entrant dans la fonction de télégestion seront munis de contacts de renvois de position à raccorder à l'automate.

Selon les spécifications particulières, ils pourraient être équipés de têtes de manœuvre à clé.

#### **42.12.6. Accessoires de câblage**

Les goulottes dans les cellules télégestion doivent être en PVC non propagateur de flamme dont les dimensions sont soigneusement choisies pour avoir une réserve d'espace de 30% en fin de câblage.

Les bornes à étages ne sont pas autorisées.

#### **42.13. Câble de puissance**

L'équipement en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque	À définir par l'Entreprise
Type	U1000 R2V
Nature	Multiconducteurs
Tension de service nominale U0/U	0,6 / 1 kV
Nombre de conducteurs	Selon utilisation : 1, 2, 3, 4 ou 5
Couleur des conducteurs :	
Monophasé (2X)	Bleu-Marron
Monophasé avec protection (3G)	Vert/Jaune-Bleu-Marron-
Triphasé (3X)	Marron-Noir-Gris
Triphasé avec neutre (4X)	Bleu-Marron-Noir-Gris
Triphasé avec protection (4G)	Vert/Jaune-Marron-Noir-Gris
Triphasé avec neutre et protection (5G)	Vert/Jaune-Bleu-Marron-Noir-Gris
Section des conducteurs	À définir par l'Entreprise (1)
Âme	Cuivre Nu massif
Isolation	Polyéthylène Réticulé (PR)
Souplesse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Classe 1 pour une section &lt; à 4 mm<sup>2</sup></li> <li>• Classe 2 pour une section &gt; à 4 mm<sup>2</sup></li> </ul>
Gainage	PVC de couleur noir
Normes de référence	NF C 32-321
Rayon de courbure	À définir par l'Entreprise
Comportement au feu	Non propagateur de la flamme
Température ambiante de fonctionnement	0 à 40°C
Température ambiante de stockage	À définir par l'Entreprise
Humidité ambiante	10 à 80% sans condensation

(1) : À justifier par note de calcul en tenant compte des aspects suivants :

- Le courant véhiculé,
- L'environnement,
- Le mode de pose,
- L'influence mutuelle des circuits placés côte à côte,
- La température ambiante et la nature de l'isolant,
- La chute de tension maximale entre l'origine de l'installation basse tension et l'utilisation soit 5% pour les départs moteurs et 3% pour l'éclairage.

#### **42.14. Câble contrôle/commande**

L'équipement en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque	À définir par l'Entreprise
Type	À définir par l'Entreprise RV-K ou V-K
Nature	Multiconducteurs

Tension de service nominale U0/U	0,45 / 0,75 kV
Nombre de conducteurs	Selon utilisation : 3, 5, 7 ou 12
Nombre de conducteurs en réserve	30%
Couleur des conducteurs	À définir par l'Entreprise
Section des conducteurs	1,5 mm <sup>2</sup>
Âme	Cuivre Nu ou Etamé Multibrins
Isolation	Mélange de caoutchouc synthétique
Souplesse	Classe 5
Gainage	Mélange de Polychloroprène de couleur noir
Normes de référence	NF C 32-102-4
Rayon de courbure	À définir par l'Entreprise
Repérage des conducteurs	À définir par l'Entreprise
Comportement au feu	Non propagateur de la flamme
Température ambiante de fonctionnement	0 à 40°C
Température ambiante de stockage	À définir par l'Entreprise
Humidité ambiante	10 à 80% sans condensation

#### 42.15. Câble mesure (signale 4/20 mA)

L'équipement en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque	À définir par l'Entreprise
Type	À définir par l'Entreprise
Nature	Câble torsadé blindé à une paire
Nombre de conducteurs	2
Section des conducteurs	≥ 0,75 mm <sup>2</sup>
Âme	Cuivre Nu
Isolation	PVC
Souplesse	Classe 5
Blindage	Ruban aluminium/polyester ou tresse cuivre étamé individuel et fil de continuité
Gainage	PVC souple de couleur gris
Tension de Service	500 V
Rayon de courbure	À définir par l'Entreprise
Repérage des conducteurs	À définir par l'Entreprise
Comportement au feu	Non propagateur de la flamme
Température ambiante de fonctionnement	0 à 40°C
Température ambiante de stockage	À définir par l'Entreprise
Humidité ambiante	10 à 80% sans condensation

#### 42.16. Câble détection intrusion

L'équipement en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque	À définir par l'Entreprise
Type	À définir par l'Entreprise
Nature	Câble alarme
Nombre de conducteurs	À définir par l'Entreprise
Section des conducteurs	À définir par l'Entreprise
Âme	Cuivre Nu recuit
Isolation	PVC Souple, Retardant à la flamme, Repérage couleur
Assemblage	Hélicoïdal
Blindage général	Ruban aluminium/polyester
Gainage	PVC Souple, Retardant à la flamme, Couleur blanc
Tension de Service	80 V
Rayon de courbure	À définir par l'Entreprise

Repérage des conducteurs	À définir par l'Entreprise
Comportement au feu	Non propagateur de la flamme
Température ambiante de fonctionnement	0 à 40°C
Température ambiante de stockage	À définir par l'Entreprise
Humidité ambiante	10 à 80% sans condensation

#### **42.16. Chemin de câble à l'intérieur des locaux**

L'équipement en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque	À définir par l'Entreprise
Type	À définir par l'Entreprise
Matériau	PVC
Dimension	À définir par l'Entreprise
Raccords	À définir par l'Entreprise
Support de fixation	PVC ou Acier galvanisé à chaud
Comportement au feu	Non propagateur de la flamme
Température ambiante de fonctionnement	0 à 40°C
Température ambiante de stockage	À définir par l'Entreprise
Humidité ambiante	10 à 80% sans condensation

#### **42.17. Chemin de câble à l'extérieur des locaux**

L'équipement en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque	À définir par l'Entreprise
Type	À définir par l'Entreprise
Matériau	Acier galvanisé à chaud
Dimension	À définir par l'Entreprise
Raccords	À définir par l'Entreprise
Support de fixation	Acier galvanisé à chaud ou inox
Température ambiante de fonctionnement	0 à 40°C
Température ambiante de stockage	À définir par l'Entreprise
Humidité ambiante	10 à 80% sans condensation

#### **42.18. Mode d'exécution**

L'attention de l'entreprise est attirée tout particulièrement pour la réalisation des prestations relatives à l'installation électrique. De ce fait, il est prévu :

- Des séances de travail avec le maître d'œuvre, accompagné de ces différents collaborateurs, pour fixer les différents choix d'implantation, de câblage, de repérage...
- Une pré-réception d'armoires types
- Une pré-réception d'un site pilote intégrant l'ensemble de l'installation
- Une réception site par site selon les spécificités de chaque site.

##### **42.18.1. Schéma électrique**

L'Entrepreneur doit fournir, pour chaque cellule télégestion un schéma électrique détaillé comprenant (à titre indicatif) :

- Page de garde
- Sommaire y compris la date et l'indice de révision par folio
- Informations générales :
  - Caractéristiques techniques (tension assigné, courant de court-circuit, régime du neutre, indice de protection...)

- Normes
- Couleurs des organes de commande et de signalisation
- Sections des fils...
- Mode de repérage (composants, bornes, fils, câbles...)
- Étiquettes (spécifications, formes, dimensions...)
- Légende avec identification des symboles
- Plan synoptique de l'ouvrage pour identifier les équipements concernés
- Plan de liaison schématique entre les armoires en précisant la fonction et la nature de chaque liaison (exemple : Alimentation de puissance 400VAC)
- Arrivée générale y compris circuits des auxiliaires (résistance chauffante, ventilateur, éclairage...)
- Tranche 230VAC ondulée
- Tranche 24VCC
- Circuits d'anti-intrusion
- Circuits de liaison avec l'instrumentation
- Circuits de liaison avec les armoires existantes
- Configuration du système d'automatisme
- Cartes d'entrées/sorties automate
- Borniers en précisant :
  - La désignation du bornier
  - La désignation des bornes
  - Le repère fil (en haut et en bas) de chaque borne
  - Le repère câble avec son type, le nombre et la section des conducteurs
  - La désignation de l'aboutissant
- Plan de façade porte ouverte et porte fermée
- Nomenclature des composants en précisant :
  - Le repère du composant
  - Le folio d'origine
  - La désignation
  - La marque et la référence
  - La quantité
- Carnet de câble en précisant :
  - Le repère câble
  - La marque et la référence
  - Le nombre et la section des conducteurs
  - La longueur
  - Le tenant

- L'aboutissement
- Le type de cheminement

Pour les prestations d'adaptation des armoires existantes, l'entreprise doit soit mettre à jour le schéma électrique existant soit fournir le schéma électrique de partie modifiée dont le cas d'absence de ce dernier.

Les schémas électriques doivent être réalisés selon les normes en vigueur et en respectant les principes suivants :

- Le cartouche, en format A4, précisera spécialement :
  - Le nom du marché, de l'affaire et du client,
  - Le nom de la société, du dessinateur et du vérificateur du schéma,
  - Le nom et numéro du folio et quantité totale des folios,
  - L'indice du folio avec date, nom et nature de la modification...
- Repérage des composants : Chaque composant doit être repéré en fonction du numéro de folio, de son type et de son ordre dans le folio (exemple : 12KM1 pour le premier contacteur KM dans le folio 12),
- Identification des composants :

Repères	Élément du circuit	Exemples
A	Ensemble, sous-ensembles fonctionnels (De série)	Amplificateur à tubes ou à transistors, amplificateur magnétique Régulateur de vitesse, automate programmable
B	Transducteurs d'une grandeur non électrique en une grandeur électrique ou vice-versa	Couple thermoélectrique, cellule thermoélectrique, cellule photoélectrique, dynamomètres électrique, pressostat, thermostat, détecteur de proximité
C	Condensateurs	
D	Opérateurs binaires, dispositifs de temporisation, de mise en mémoire	Opérateur combinatoire, ligne à retard, bascule bistable, bascule monostable, enregistreur, mémoire magnétique
E	Matériels divers	Éclairage, chauffage, éléments non spécifiés dans ce tableau
F	Dispositifs de protection	Coupe-circuit à fusible, limiteur de surtension, parafoudre, relais de protection à maximum de courant, à seuil de tension
G	Générateurs dispositifs d'alimentation	Génératrice, alternateur, convertisseur rotatif de fréquence, batterie, oscillateur à quartz
H	Dispositifs de signalisation	Avertisseur lumineux et sonore
K	Relais et contacteurs	(Dans les équipements importants, utiliser KA et KM)
KA	Contacteurs auxiliaires, relais d'automatisme	Contacteur auxiliaire temporisé, tout genre de relais
KM	Contacteurs principaux	
L	Inductances	Bobine d'induction, bobine de blocage
M	Moteurs	
N	Sous-ensembles (hors-série)	
P	Instruments de mesure et d'essai	Appareil indicateur, appareil enregistreur, compteur, commutateur horaire
Q	Appareils mécaniques de connexion pour circuits de puissance	Disjoncteur, sectionneur

Repères	Élément du circuit	Exemples
R	Résistances	Résistance réglable, potentiomètre, rhéostat, shunt, thermistance
S	Appareils mécaniques de connexion pour circuit de commande	Auxiliaire manuel de commande, bouton poussoir, interrupteur de position, commutateur
T	Transformateurs	Transformateur de tension, transformateur de courant
U	Modulateurs, convertisseurs	Discriminateur, démodulateur, convertisseur de fréquence, codeur, convertisseur redresseur, onduleur autonome
V	Tubes électroniques, semi-conducteurs	Tube à vide, tube à gaz, tube de décharge, lampe à décharge, diode, transistor, thyristor, redresseur
W	Voies de transmission, guides d'ondes, antennes	Bretelle (conducteur de renvoi), câble, jeu de barre
X	Bornes, fiches, socles	Fiche et prise de connexion, clips, fiche d'essai, planchette à bornes, sortie à souder
Y	Appareils mécaniques actionnés électriquement	Frein, embrayage, électrovalve pneumatique, électroaimant
Z	Charges correctives, transformateurs différentiels, filtres correcteurs, limiteurs	Équilibreur, correcteur,

- Repérage des fils : Les fils de liaison entre les différents composants doivent être repérés en fonction du numéro de Folio et de leurs ordres dans le folio (exemple : **12-2** pour la deuxième liaison dans le folio 12),
- Repérage des fils des tranches : En plus du repère de fil, les liaisons des tranches communes doivent portées (au niveau du schéma et au niveau des répartiteurs) la désignée de leurs natures (exemple : 220VAC, 24VCC, EL, AD...),
- Repérage des câbles : Chaque câble de liaison entre les différents équipements (interne ou externe de la cellule ou entre les équipements) doit être repéré en fonction du numéro de folio, de son type et de son ordre dans le folio (exemple : **12WP1** pour le premier câble WP dans le folio 12) :
  - WP : Câble de puissance
  - WC : Câble de contrôle/commande
  - WI : Câble de mesure
  - WA : Câble d'automatisme

Les conducteurs des câbles doivent porter le même repère des fils sur le schéma (exemple 12-1) dans les deux extrémités et ce au niveau des borniers de la cellule d'automatisme/télégestion comme au niveau des boites de raccordement.

- Repérage des borniers : Chaque bornier doit être repéré en fonction du numéro de folio, de son type et de son ordre dans le folio (exemple : **12XP1** pour le premier bornier XP dans le folio 12) :
  - XP : Bornier de puissance
  - XC : Bornier de contrôle/commande
  - XI : Bornier mesure
- Informations supplémentaires :
  - La fonction de chaque composant actif doit être identifié clairement (exemple 12KA1 : État défaut électrique),

- Les connexions de chaque composant, ou partie de composant, doivent être repérées identiquement aux repères inscrits sur le composant (exemple A1/A2 pour la bobine d'un relais ou 11/12/14 pour son contact inverseur),
- À chaque composant maître (contacteur, disjoncteur, relais...) doit être associé une grille indiquant l'emplacement de ses éléments esclaves (contact ouvert, fermé ou inverseur, bloc OF ou SD...),
- À chaque élément esclave doit être associé un repère indiquant l'emplacement de son composant maître,
- Toutes informations permettant de simplifier la compréhension du schéma et de faciliter l'entretien de l'installation doit être mentionnées dans le schéma sans pour autant la chargée.

➤ Conception générale :

- Les circuits de puissance et de commande doit être conforme aux recommandations des constructeurs,
- Le schéma doit être conforme aux spécifications du marché,
- L'ensemble des composants doit être alimentés par le haut,
- Les sécurités doivent être raccordées en sécurité positive...

NB : Pour la liaison avec les armoires existantes ou avec d'autres cellules, une lettre d'identification doit être ajoutée au système de repérage pour désigner l'armoire en question (exemple : fil A12-1, contacteur A12KM1...).

### **42.18.2. Repérage**

Tous les composants et équipements doivent être repérés conformément au schéma électrique validé par le Maître d'œuvre en respectant les principes suivants :

➤ Repérage de la cellule :

- Étiquette en PVC adhésif au dos, gravé en caractère noir sur fond blanc
- Mentionnant la désignation du projet, le nom du site, le nom de la cellule...

➤ Repérage des goulottes :

- Étiquette adhésif au dos, imprimé en caractère noir sur fond jaune
- Précisant le numéro de la cache goulotte (exemple : C1-2 pour le deuxième cache à partir du haut dans la cellule 1)

➤ Repérage individuel des composants y compris répartiteurs et autres :

- Étiquette adhésif au dos, imprimé en caractère noir sur fond jaune
- Précisant le repère du composant dans le schéma

➤ Repérage des composants sur les goulottes (non et désignation) :

- Étiquette en PVC adhésif au dos, gravé en caractère noir sur fond jaune
- Précisant la désignation du composant dans le schéma

➤ Repérage des composants en façade par étiquettes :

- Étiquette en PVC sur support dédié, gravé en caractère noir sur fond jaune
- Précisant la désignation du composant dans le schéma

- Repérage des composants en façade en arrière porte :
  - Étiquette adhésif au dos, imprimé en caractère noir sur fond jaune
  - Précisant le repère du composant dans le schéma
- Repérage des fils dans les deux extrémités :
  - Bagues de repérage montées sur embout porte repère (ou produit similaire, sachant que les repères fils clipssable ne sont pas autorisés)
  - Précisant le repère du fil dans le schéma
- Repérage des câbles dans les deux extrémités :
  - Étiquette sur marqueur de câble (ou produit similaire) fixé à environ 10 cm de l'extrémité du câble
  - Précisant le repère du fil dans le schéma
- Repérage des borniers et des bornes,
- Repérage des câbles et de leurs conducteurs à chaque extrémité...

Il ne sera pas accepté de repérage réalisé avec des étiquettes manuscrites.

### **42.18.3. Couleur des organes de commande et de signalisation**

Les organes de commande doivent avoir les couleurs suivantes :

- Vert : Marche, ouverture, fermeture...
- Rouge : Arrêt, arrêt klaxon...
- Bleu : Acquiescement défaut...
- Noir : Essai lampes...

Les organes de signalisation doivent avoir les couleurs suivantes :

- Orange : Présence tension, niveau ou seuil intermédiaire...
- Rouge : Défaut de tension, défaut d'isolement, arrêt d'urgence, niveau ou seuil de sécurité, défaut critique...
- Vert : Marche équipement, position de fin de course...
- Vert clignotant : Défaut équipement en cas d'utilisation du même voyant pour la marche et le défaut.

### **42.18.4. Montage des composants**

Le montage des composants électriques doit être exécuter selon le plan d'implantation porte ouverte et porte fermé validé par le Maître d'œuvre en respectant les principes suivants :

- Facilité d'accès aux composants et leurs accessoires à l'intérieur de la cellule,
- Facilité d'accès aux composants en façade : Mise en place des composants à hauteur d'homme (entre 1,2 et 2 m par rapport au sol),
- Montage/démontage par l'avant sans outil spécial,
- Montage sur rail DIN (éclipsé et amovible sans outils) de tous composants (sauf éventuellement le disjoncteur général) ou sur platine pour les composants spécifiques,
- Reserve d'espace minimale dans les quatre côtés des composants selon les recommandations du fabriquant,

- Respect de distance minimale de 4 cm dans le sens verticale (afin de faciliter les opérations de maintenance) Entre les composants et les goulottes : 4 cm (y compris les composants en façade des portes),
- Montage des goulottes sur portes sur des rails OMEGA (la fixation par collage n'est pas autorisée),
- Raccordement des câbles terminaux, inférieur ou égal à 35 mm<sup>2</sup>, sur bornes de raccordement (bloc de jonction) clipsable sur rail DIN incliné à une distance minimale du socle de la cellule de 20 cm (Elles seront de fabrication incassable, polyamide ou équivalent, et prévues pour raccordement à visser),
- Séparation physique entre les bornes selon leurs natures,
- Protection des personnes contre les contacts directs : Mise en place des plexiglas transparents devant les jeux de barres, répartiteurs... y compris signalisation. Les disjoncteurs de puissance doivent être munis de caches bornes,
- Montage d'une barrette de terre pré-perforée en bas de la cellule,
- Montage d'une barrette de fixation de câble en bas de la cellule...

NB : Aucun équipement ne doit être implanté dans les goulottes.

L'onduleur doit être posé sur un châssis en acier galvanisé sur roulettes.

Le chargeur doit être installé en coffret fixé sur mur.

Les batteries externes doivent être posées sur un châssis en acier galvanisé sur roulettes.

#### **42.18.5. Câblage**

Le câblage de la cellule télégestion doit être exécuté en respectant les principes suivants :

- Les fils de câblages doivent avoir les sections minimales suivantes :
  - Circuit de puissance : 2,5 mm<sup>2</sup>
  - Circuit courant : 2,5 mm<sup>2</sup>
  - Circuit de protection : 2,5 mm<sup>2</sup>
  - Circuit de commande : 1 mm<sup>2</sup>
  - Circuit de contrôle et signalisation : 1 mm<sup>2</sup>
  - E/S TOR : 1 mm<sup>2</sup>
  - Signal analogique : 1 mm<sup>2</sup>
- Les fils de câblages doivent avoir les couleurs suivantes :
  - Circuit de puissance :
    - Phase L1 - R : Câble : Noir / Manchon : Noir
    - Phase L2 - S : Câble : Noir / Manchon : Marron
    - Phase L3 - T : Câble : Noir / Manchon : Grille
  - Neutre : Câble : Bleu claire/ Manchon : Bleu
  - Circuit de protection : Vert/Jaune

- Circuit  $\leq 50VCC$  :
  - L+ : Noir
  - L- : Bleu foncé
- Circuit 230VAC :
  - L : Rouge
  - N : Bleu claire
- Circuit potentiel extérieur : Orange

- Les deux extrémités de chaque fil doivent être menues d'embouts,
- Les fils doivent être soigneusement acheminés dans les goulottes avec une réserve en extrémité,
- Aucune jonction de fil n'est autorisée,
- Au niveau des composants, il n'est pas autorisé plus de deux conducteurs par bornes dans la mesure où la capacité de serrage de la borne le permet et le constructeur du matériel l'autorise,
- Au niveau des bornes, il n'est pas autorisé de raccorder plus qu'un fil par borne,
- Les câbles de réseau Ethernet ou autres doivent être raccordés directement à l'équipement concerné sans passer par des bornes...

#### **42.18.6. Mise à la terre**

La mise à la terre doit respecter les principes suivants :

- Recommandation des constructeurs
- Mise à la terre de l'ensemble des composants concernés (automate, alimentation...) ainsi que de la structure métallique
- Mise à la terre individuelle
- Un fil par connexion
- Réserve de 20% des trous dans la barrette de terre

#### **42.18.7. Adaptation des armoires électriques existantes**

L'entreprise doit appliquer les principes décrits dans la réalisation du coffret télégestion.

Pour permettre le repassage en mode de gestion avant télégestion (en cas de panne du système de télégestion ou autre), l'entreprise doit installer un commutateur à deux positions Local/Télégestion dans l'armoire existante.

Les états des données nécessaires à la télégestion doivent être récupérés via des relais d'interface pour les données TOR et via des duplicateurs/Isolateurs galvaniques pour les signaux analogiques.

En cas d'impossibilité de mise en œuvre des TCs de mesure de courant pour les centrales de mesure, l'entreprise peut utiliser les TCs existants et fournir les TCs prévus au Maître d'œuvre pour être utilisés comme pièces de rechange.

#### **42.18.8. Cheminement des câbles**

##### **Généralités :**

Le cheminement des câbles doit être exécuté selon le plan de cheminement des câbles validés par le Maître d'œuvre suivi d'un tracé sur site validé également par le Maître d'œuvre en respectant les principes suivants :

- Choix approprié du mode de cheminement (tranché, chemin de câble, tube...) tenant compte des contraintes d'exécution sur le terrain,
- Éviter tant que possible le passage au niveau des voiries et des chaussées
- Remise en état des tranchés, des ouvertures...

Les circuits nécessitant des informations bas niveau auront également, autant que faire se peut, leur propre fil de retour (0 Volt) pour éviter les couplages par impédance commune. En particulier, la plupart des systèmes de communication par bus nécessitent une paire de fils strictement et exclusivement réservée à l'échange des informations. Dans tous les cas, la surface globale d'une boucle, donc la distance entre un conducteur et son retour, doit être minimisée.

### **Boîtes de dérivation :**

Les boîtes de dérivation seront fixées sur la face latérale des chemins de câbles en cas d'utilisation de ceux-ci. Les boîtes de dérivation pour câbles seront en matière moulée isolante. Elles comporteront autant de presse-étoupes qu'il y a de dérivations. Les presse-étoupes reconstituent l'indice de protection de la boîte de dérivation.

Les boîtes de dérivation posées en faux plafond ou sur chemins de câbles seront repérées par l'indication du numéro du circuit auquel elles appartiennent.

### **Boîtiers d'encastrement :**

Les interrupteurs et prises de courant seront placés dans des boîtiers en matière moulée. Il est permis de faire une jonction maximale de deux fils sur les bornes des interrupteurs et prises. Si des jonctions de plus de deux fils doivent être réalisées, elles seront placées chacune dans un boîtier profond, les connecteurs étant logés dans la partie arrière de ce boîtier.

Par boîtier profond, il faut entendre un boîtier comportant, à la partie avant, un emplacement vide réservé aux connexions.

Si l'épaisseur des cloisons ne permet pas l'emploi de boîtiers profonds, ceux-ci seront remplacés par des boîtiers doubles (la partie inférieure de ces derniers étant réservée aux connexions, la partie supérieure aux interrupteurs ou prises de courant).

### **Chemins de câbles :**

Les chemins de câble doivent respecter les règles suivantes :

- Lorsque le nombre des câbles est supérieur à 2 ou si la section du câble est supérieure à 4 mm<sup>2</sup>, l'utilisation de chemin de câbles est obligatoire.
- D'une façon générale, les câbles de différentes catégories (en particulier les câbles de puissance et les câbles TBT : téléphonie, contrôle/commande, mesure...) seront posés dans des chemins de câbles séparés. En cas d'impossibilité, il sera prévu une distance minimale à respecter entre les deux catégories, de l'ordre de 20 centimètres minimum. Entre ces deux catégories il sera soigneusement évité tout élément commun. Le cas échéant, il pourra être exigé la séparation physique des catégories par la pose d'un écran fixé durablement.
- Les câbles les plus sensibles, ceux de mesure par exemple, sont placés dans un des deux côtés latéraux. Ils bénéficient ainsi d'une protection accrue contre les rayonnements électromagnétiques.
- Les chemins de câbles comprennent une capacité de réserve de 30 % en fin de mise en service. Tous les chemins de câbles sont munis de couvercles.
- À leur sortie des regards, ou en dessous des coffrets et d'une façon générale, partout où existe le risque de leur écrasement accidentel, les chemins des câbles seront couverts par un capotage approprié de même nature sur toute la longueur exposée.

- Les chemins de câbles installés à moins de 2 m de hauteur et pouvant entraîner, à cause de leur position, un risque pour le personnel, comportent des dispositifs de protection fixés durablement et démontables par un outil.
- Sur tous les parcours horizontaux, verticaux ou de champ, les câbles sont disposés en nappe et attachés par des colliers polyamides (protégés des ultraviolets et des solvants chlorés) tous les 0,40 m au maximum.
- Les chemins de câble seront :
  - en PVC à l'intérieur des locaux (bâtiment, chambre de vanne, regard, abri...) ou dans les zones à risque.
  - en acier galvanisé à chaud à l'extérieur des locaux. Dans ce cas, les chemins de câbles seront interconnectés entre eux avec un contact mécanique avec continuité électrique correct, par vis par exemple, et interconnectées avec le réseau maillé de terre.
- Ces chemins de câbles sont identifiés par des étiquettes plastifiées et gravées au moyen des repérages suivants :
  - BTA : Basse tension,
  - TBT : Courant faible (contrôle, mesure et télétransmission).

### **Tubes :**

Les câbles individuels peuvent être acheminés jusqu'aux plaques à bornes des appareils sous tube en acier galvanisé à chaud ou sous tube en PVC suivant les cas si leur nombre ne dépasse pas 2 et si leur section le permet. Tous les tubes utilisés seront de type renforcé.

Les colliers pourront être fixés par vis à tête fraisée dans des chevilles d'une longueur minimale à 30 mm mais leur diamètre doit être au minimum égal à 6 mm.

Les colliers des tubes posés en apparent ou dissimulés en faux plafonds seront en matière synthétique double avec pattes vis en laiton ou en matière inoxydable.

### **Autres supports de câble :**

Autres supports de câble sont envisageables :

- Fourreau de type TPC pour pose enterrée,
- Tube plastique rigide type IRO pour montage des équipements,
- Tube plastique annulé pour l'extrémité des câbles au niveau du raccordement des équipements,
- Tube plastique annelé type ICT noyé dans le béton.

Le cheminement entre bâtiments ainsi que les traversées de voiles et de chambres de tirages empruntent des fourreaux annelés de type TPC. (les tubes et fourreaux doivent être lisses à l'intérieur, réserve de plus de 30%, IP54 avec assemblage, SN8, IK10 )

### **En trajets apparents et faux plafonds démontables :**

Les câbles seront soit posés dans des gaines à câbles, soit sur échelles à câbles, soit en dehors des chemins de câbles sous tubes thermoplastiques rigides dans les parties droites.

La fixation sera réalisée soit :

- Au moyen de colliers sanitaires en matière synthétique ou en matière inoxydable,
- Au moyen de rail en fer galvanisé et curseurs. Dans ce cas, le rail aura une longueur telle qu'il soit possible d'y fixer 20% de câbles supplémentaires avec un minimum d'un câble supplémentaire.

### En trajets encastrés :

Les câbles seront posés sous fourreaux dimensionnés pour permettre le tirage des câbles après mise en place des fourreaux.

### **Tranchées :**

#### Documents de référence :

L'établissement des canalisations souterraines ainsi que les travaux du génie civil y afférant doivent être exécutés en conformité aux dispositions (liste non exhaustive) :

- Des normes relatives à la protection des canalisations et des ouvrages souterrains,
- Du CCTG Travaux de génie civil de l'ONEE,
- Des spécifications particulières à certaines canalisations,
- Note technique sur le compactage des remblais de tranchées du service Techniques des Routes.

Aucune disposition différente de celles précisées ci-dessus ne peut être adoptée sans l'accord préalable du Maître d'œuvre.

Les fourreaux employés seront conformes aux normes en vigueur et notamment aux normes NFC 68-101, NFC 68-106, NFC 68-107 et aux publications 423 et 423 A de la CEI.

Les dispositifs avertisseurs de couleur seront conformes à la norme NFT 54-080.

Les traversées de propriétés privées doivent répondre aux prescriptions de la norme NF C11-201.

#### Spécifications techniques :

### **Description :**

Les prestations à charge de l'entreprise comprennent (Donnée à titre indicatif) :

- La préparation du terrain et si nécessaire la démolition en tant que de besoin des chaussées et des trottoirs sur le tracé des ouvrages,
- L'exécution des fouilles, y compris tous les travaux nécessaires, quelles qu'en soient l'importance et la nature pour les canalisations et les ouvrages annexes,
- La fourniture et la pose des fourreaux ainsi que leur bétonnage (les fourreaux seront symétriquement posés avec une aiguille de tirage non oxydable),
- La fourniture et la pose des ouvrages annexes ou spéciaux prévus au projet,
- Le remblaiement de toutes les fouilles et la remise en état des lieux,
- Le transport aux décharges des matériaux impropres aux remblaiements, ainsi que, éventuellement, l'apport des matériaux de remplacement.

### **Spécifications techniques au dimensionnement et à l'exécution des tranchées :**

#### Profondeur :

La profondeur de pose des câbles est fixée en fonction des conditions et règlements locaux. Sauf prescriptions différentes, les profondeurs minimales de pose sont :

- 0,80 m sous terrain naturel,
- 0,80 m sous trottoir,
- 1 m sous chaussée.

Ces dimensions s'entendent à partir de la génératrice supérieure du câble ou du conduit par rapport au sol fini.

Il est possible de diminuer la profondeur de pose, sous réserve d'une protection mécanique suffisante, mettant le câble à l'abri des compressions dues aux efforts de surface et de tous autres objets pouvant occasionner la blessure ou la rupture de câble (pioche, fiche, cailloux, etc..) après accord.

#### Largeur :

La largeur de la tranchée est de 0,40 m.

#### **Exécution des tranchées :**

##### Découpage ou démontage du revêtement (éventuellement) :

Le revêtement est découpé ou démonté avec précaution sur une largeur la plus proche possible de celle de la tranchée. Il est enlevé avec tout le soin nécessaire.

##### Fouilles :

Les fouilles sont descendues verticalement, jusqu'à la profondeur choisie.

Les fonds de fouille sont dressés avec soin et exempts de toute aspérité pouvant détériorer les câbles et fourreaux.

Aucun dépôt de matériaux ne doit être laissé sur les ouvrages dont l'accès doit rester constamment libre.

##### Équidistance entre réseaux :

Toute rencontre ou voisinage avec des canalisations diverses sera traité comme prévu par les normes et les directives concernant ces prestations. Les mesures spéciales préconisées lors de voisinage des câbles de télécommunications seront appliquées.

Les distances à observer sont rappelées ci-après. Elles devront être, le cas échéant, modifiées pour tenir compte des règlements imposés par les distributeurs de l'énergie électrique.

##### En parallèle :

Les équidistances entre un câble de réseau et une autre canalisation seront :

- Un autre câble, basse tension, haute tension ou d'éclairage public  $D \geq 20$  cm,
- Une canalisation d'eau  $D \geq 20$  cm,
- Une canalisation de télécommunication ordinaire  $D \geq 50$  cm.

Nota : D = distance entre génératrices les plus rapprochées des deux canalisations au câble.

##### Croisement :

Les équidistances de croisement entre un câble de réseau ou de branchement croisant un autre réseau sont :

- Un autre câble basse tension, haute tension ou d'éclairage public :  $d \geq 20$  cm,
- Une canalisation d'eau :  $d \geq 20$  cm,
- Une canalisation de télécommunication ordinaire :  $d \geq 20$  cm,
- Une canalisation de télécommunication à grande distance :  $d \geq 40$  cm.

Nota : D = distance entre les points les plus rapprochés des deux canalisations.

##### Voisinage de supports aériens :

Le câble sera posé à plus de 0,50 m des bords extrêmes des supports ou de leurs massifs. Sinon, il sera placé sous fourreaux le long du support et de son massif jusqu'à 0,50 m des bords extrêmes de ceux-ci.

### Sortie du poste de transformation :

Les entrées et sortie de câble dans les postes seront obturées au plâtre ou au brai.

### Passage sous chaussées :

Aux traversées de chaussées, et parkings, les câbles de réseau seront placés sous fourreaux (chaque type de câble dans un fourreau distinct).

Les extrémités des fourreaux devront aboutir sous les bordures des trottoirs ou des routes en dépassant de leurs massifs de fondation.

La mise en place des fourreaux sous chaussées est à la charge de l'entrepreneur.

### **Dispositif avertisseur :**

Le dispositif avertisseur sera constitué d'un grillage plastifié de couleur rouge (réseau électrique) et de largeur conforme à la largeur de la tranchée.

### **Remblaiement des tranchées**

Cette opération ne peut être effectuée qu'après accord du maître d'œuvre. Le remblaiement après la pose du dispositif avertisseur est fait par couche de 0,20 m à l'aide de terre débarrassée de pierres et soigneusement tassée ou compactée à l'aide d'une pilonneuse mécanique.

### **Plans de récolement**

Le tracé des canalisations souterraines doit être relevé sur un plan côté tenu à jour au fur et à mesure des opérations de pose.

Sur ce plan sont indiqués la nature, la composition des câbles et leurs accessoires.

### Repérage des tranchées :

Des bornes en béton de 12x12 cm et de 40 cm de hauteur au-dessus du sol seront posés le long du cheminement des câbles tous les 100 m minimum et à chaque changement de direction. Ces bornes seront peintes en rouge et comporteront sur la section supérieure une flèche indiquant la direction des bornes situés en amont et en aval. Elles seront suffisamment ancrées au sol pour éviter tous risques de basculement.

### **Plan de piquetage**

Le plan de piquetage est accompagné des indications suivantes :

- Le type, les caractéristiques et les emplacements des ouvrages existants ou à mettre en œuvre, le repérage des ouvrages spéciaux, la distance séparant deux ouvrages consécutifs,
- Le type et les caractéristiques des canalisations et conduites existantes ou à installer, la longueur des différents tronçons, leur mode de pose, le tracé des canalisations,
- Le report exact, s'il y a lieu, des ouvrages existants au voisinage immédiat du tracé (canalisations d'eau, d'assainissement, câbles souterrains de télécommunication, autres canalisations) et de traversées spéciales (traversées de route, de voies ferrées.).

### Dossier d'exécution

Il sera prévu éventuellement, les dossiers relatifs aux demandes des autorisations nécessaires à la réalisation des tranchées.

### **Regards de tirage :**

L'entreprise doit exécuter les regards de tirage en respectant les principes suivants :

- Les dimensions du regard doivent être fonction des points suivants (sans être inférieur à 40x40x40 cm) :

- Rayons de courbure des câbles autorisés par le constructeur
  - Quantité des câbles
  - Accès aux câbles...
- Les regards doivent être en béton armé y compris le radier avec des trous de vidange
  - Les couvercles doivent être en fonte ductile pour les zones de circulation de véhicules et en béton armé (avec double cadres en acier galvanisé sellés un dans le regard et l'autre dans la trappe) pour les autres cas.
  - Les regards peuvent être préfabriqués en matériaux adéquats en cas d'absence de contraintes particulières
  - La distance maximale entre deux regards de tirage est de 50 m
  - La mise en place d'un regard de tirage est obligatoire à chaque changement de direction

### **Câbles :**

L'entreprise doit exécuter la mise en œuvre des câbles en respectant les principes suivants :

- Les conducteurs des câbles doivent avoir des embouts ou des cosses à chaque extrémité,
- Les conducteurs des câbles doivent être raccordés sur borniers,
- Les conducteurs de réserve des câbles doivent être raccordés à la terre,
- La tresse des câbles blindés doit être mise à la terre d'un seul côté (côté émetteur),
- Les câbles de courant faible et les câbles de courant fort doivent être séparés,
- Dans les zones à forte perturbation, les câbles de mesures doivent cheminer dans des tubes métalliques avec mise à la terre,
- Les câbles doivent être posés soigneusement pour pouvoir les repérer et les remplacer, éventuellement, facilement.

### **42.18.9. Prises et circuits de terre**

#### **Prises de terre en fond de fouille :**

La réalisation de cette prise de terre se fera lors de la construction de tout bâtiment, regard, abri, etc, par un ceinturage du bâtiment avec un câble de cuivre nu de section minimale 50 mm<sup>2</sup> posé à une profondeur minimale de 1,20 m, connecté au moins en un point au ferrailage du bâtiment par soudure aluminothermique.

La résistance de cette prise de terre doit être inférieure à 5 Ohms.

Une réserve minimale de deux mètres à chaque extrémité du câble de ceinturage est à prévoir, elle servira à la connexion de ce câble à la barrette de coupure.

#### **Prise de terre :**

Une prise de terre sera prévue soit pour l'amélioration de la résistance de la terre en fond de fouille soit pour une nouvelle prise de terre.

La réalisation de cette prise de terre se fera soit par :

- Grillage, ou plaque en cuivre enfoui à un mètre minimum de profondeur, et ayant les dimensions nécessaires pour avoir une résistance inférieure à 5 ohms. Si nécessaire, il aura lieu d'utiliser les additifs nécessaires pour atteindre cette valeur,

- Trois piquets en acier cuivrés, disposés en patte d'oies, reliés entre eux par un câble de cuivre nu de 29 mm<sup>2</sup> de section et de longueur suffisante pour avoir une résistance à 5 ohms. Si nécessaire, il aura lieu d'utiliser les additifs nécessaires pour atteindre cette valeur.

### **Barrette de coupure :**

La barrette de coupure est à installer à environ 20 cm du sol, en générale dans le local technique à proximité des armoires électriques. Elle permettra la mesure périodique de la résistance de la terre, et la connexion du circuit de terre en fond de fouille à la barrette principale de terre. Chaque circuit de terre sera connecté sur une barrette séparée reliée individuellement à la barrette de terre principale.

À proximité de cette de barrette de coupure il sera posé le marquage de terre ainsi qu'une fiche de suivi de la mesure de terre.

### **Barrette de terre principale :**

La barrette de terre principale est à installer en générale dans le local technique à proximité des armoires électriques.

À partir de la barrette principale de terre il sera réalisé la distribution en étoile de tous les circuits de terre vers les sous-ensembles d'équipements (local technique, local de conduite, armoires principale et secondaires, etc.). La connexion des différents départs se fera par une cosse sertie sur chaque câble et connectée individuellement par boulons cadmiés sur la barrette.

La barrette de terre doit disposer de 3 trous de réserves pour les connexions futures.

### **Circuit de terre :**

Toutes les masses métalliques des équipements alimentés en électricité (les bâtis des machines et appareils, les points neutres, quelles que soit leur nature et leur tension, etc.), les charpentes, les grillages et armatures métalliques, etc. servant comme support des équipements alimentés en électricité seront reliées au réseau général de terre (à la barrette de terre principale).

La section des conducteurs de mise à la terre sera déterminée en tenant compte des valeurs et des durées maximales des courants de défaut.

A l'intérieur des bâtiments, il sera établi un collecteur général de terre en cuivre nu, de section au moins égale à 38 mm<sup>2</sup> pour les installations dont la puissance n'excède pas 100kVA, et 70 mm<sup>2</sup> pour les puissances supérieures à 100 kVA.

Toutes les mises à la terre se feront par raccordement direct au collecteur. Le réseau de terre ne sera pas isolé des parois. Le circuit de terre sera d'une continuité parfaite et sera disposé à l'abri des détériorations mécaniques et chimiques.

Les raccords, en nombre aussi réduit que possible, seront en bronze et indesserrables, ceux installés en souterrain seront protégés par de la peinture ou un enduit durable.

Les connexions seront protégées, le cas échéant, contre les dangers de la corrosion.

### **Liaisons équipotentielles :**

Toutes les masses des appareils électriques doivent être reliées à un conducteur de protection conformément à la norme NF C15.100. Cette condition est remplie par le raccordement du conducteur PE (vert/jaune) du câble et la réalisation de liaisons équipotentiels. Il est exceptionnellement admis que pour certains capteurs électriques ne comportant pas de facilité de raccordement de PE (cas de certain fin de course), le conducteur PE ne soit pas raccordé, à condition que la mise à la terre de la structure supportant ce capteur soit reliée au circuit général des terres de façon sérieuse et durable par la fixation du capteur sur l'élément conducteur utilisé comme conducteur de protection (en suivant les instructions de la NFC15-100).

### **Circuit de terre informatique :**

Pour la protection des équipements sensibles (équipements du poste de contrôle central), l'entrepreneur doit réaliser un circuit de terre dit informatique par :

La mise en œuvre d'une prise de terre spécifique, par grillage ou par plaque ou par piquets de terre y compris les additifs nécessaires éventuels pour atteindre une résistance de 1 Ohm,

Une liaison spécifique et directe à la barrette principale de terre du site.

### **42.18.10. Protection contre les surcharges atmosphériques (foudre)**

La protection contre la foudre sera réalisée conformément aux normes CEI 61-643-1/98 classe 2 test de mars 1998, NFC15-100 et NFC 61-740, par la mise en œuvre :

- D'une prise de terre spécifique (piquets de terre disposés en patte d'oies, y compris les additifs nécessaires éventuels pour atteindre une résistance de 10 Ohms,
- D'un paratonnerre comme spécifié ci-dessous,
- D'éclateur,
- De parasurtenseur (parafoudre).

### **Paratonnerre :**

Le type de paratonnerre est choisi en fonction des dimensions du bâtiment à protéger :

- Paratonnerre type à pointe Franklin a un cône de protection, dont le diamètre à la base varie de 15 m à 30 m suivant la hauteur de la pointe. Ce modèle permet de protéger efficacement les bâtiments isolés de petite dimension (10 m x 10 m environ),
- Paratonnerre à pointe active a un cône de protection beaucoup plus important qui peut varier de 70 m à 250 m suivant la hauteur de la pointe au-dessus du bâtiment à protéger.

Dans tous les cas, la mise à la terre du paratonnerre doit être réalisée par une bande de cuivre étamée de 60 mm<sup>2</sup> minimum de section, sans angle vif, en suivant le cheminement le plus court et relié à la prise de terre par une barrette de coupure permettant la mesure périodique de la prise de terre et une régénération éventuelle de celle-ci. Cette liaison ne devra jamais passer à l'intérieur des bâtiments.

Un compteur de coup de foudre sera installé sur la descente de câble reliant le paratonnerre à la prise de terre.

### **Éclateurs coaxiaux :**

Dans le cas des liaisons par radio, les éclateurs implantés à l'entrée du bâtiment permettront de bloquer les surcharges orageuses. Ces éclateurs sont à relier directement à la terre par une bande de cuivre étamé de 60 mm<sup>2</sup> par la plus courte liaison possible.

### **Parasurtenseurs :**

Ces composants sont des dispositifs court-circuitant les tensions dépassant un certain niveau, protégeant ainsi les appareillages raccordés en aval. Ces équipements doivent être également raccordés à la terre par une liaison courte et de faible impédance et sans boucle ni angle vif.

Ces dispositifs sont à installer sur l'arrivée des câbles de raccordement d'alimentation très basse tension (12 V), basse tension (230/400 V) ainsi que sur les lignes pilotes ou téléphoniques et les câbles reliant les sondes aux dispositifs de télégestion.

Ces dispositifs ont une durée de vie limitée en fonction des décharges absorbées, ils doivent être contrôlés et changés périodiquement. En fin de vie un voyant doit signaler son indisponibilité. Le dispositif reste alors relié définitivement à la terre. Ceci provoque un défaut de terre. Il est donc nécessaire de protéger

le parasurtenseur par un disjoncteur de déconnexion qui aura pour effet d'isoler le circuit électrique de la mise à la terre.

Caractéristiques générales à prendre en compte :

- Calibre en fonction du risque kéronique du site,
- Montage, tension d'emploi et fréquence,
- Capacité d'écoulement onde 8 à 20  $\mu$ s,
- Tension résiduelle en mode commun,
- Tension résiduelle en mode différentiel,
- Courant de fuite et capacité,
- Conformité aux normes.

#### **42.18.11. Protection contre la corrosion**

La fourniture comprendra la protection contre la corrosion et la peinture de tous les tableaux, armoires et ferrures de fixation. La peinture sera exécutée conformément aux dispositions générales suivantes :

- Toutes les parties métalliques recevront une couche de peinture anti-rouille et deux couches de peinture de finition, la dernière couche de finition étant exécutée sur site,
- Les tableaux et armoires seront traités après ponçage, soudure et masticage par phosphatage.

#### **42.18.12. Atmosphère explosive et dangereuse**

Les salles où seront entreposées les tanks ou réservoirs de chlore et les chloromètres seront considérées comme pouvant être soumises à des explosions.

L'appareillage électrique situé dans ces salles devra être de type ADF et installé dans des enveloppes anti-déflagrantes du Groupe III défini par les normes CEI.

Les câbles de signalisation, de télécommande et force motrice aboutissant à ces appareillages devront être à isolement présentant le maximum de protection contre la corrosion due à l'atmosphère de chlore.

Il est interdit d'installer des conducteurs nus.

Aucune connexion ne sera tolérée dans la zone à risques d'explosion à l'exclusion des raccordements sur les interrupteurs et luminaires. Ceux-ci seront de classe anti-déflagrante.

### **Article 43 : Automatismes**

#### **43.1. Généralités**

L'architecture du système d'automatisme sera fonction du nombre et de la nature des données à gérer ainsi que de leur répartition géographique. Elle peut être constituée d'un seul automate comme elle peut être constituée par un ensemble d'automates liés entre eux par un réseau inter-automates. Chaque automate peut aussi être constitué de plusieurs racks, rassemblant des modules d'entrée-sortie, liés à leurs tours par un bus d'extension ou des ensembles modulaires

Le type d'automate à installer doit être adapté au degré de complexité de l'automatisme (petit automatisme, automatisme simple, automatisme séquentiel, automatisme séquentiel avec interfaces et coupleurs métiers ou automatisme multifonctions), au nombre d'entrées/sorties à gérer et aux fonctionnalités demandées (acquisition, traitement, sauvegarde des données, communications, régulation...).

Les automates et les cartes d'interfaces doivent être de la même marque et de préférence de même type afin de réduire le nombre des pièces de rechange, la documentation, les consoles et les logiciels de

programmation et afin de maîtriser mieux l'entretien et l'exploitation de ces produits. Ils doivent offrir une grande souplesse dans leur mise en place aussi bien sous l'aspect matériel (cartes modulaires, ...) que logiciel (langage de programmation, sous-programmes, ...). Pour plus de standardisation, l'Entrepreneur doit proposer la même configuration pour des sites de même nature (forage, station de reprise, réservoir...) ou ayant les mêmes fonctions.

La configuration des automates programmables doit être fonction des entrées/sorties nécessaires pour chaque site avec une réserve, en fin de travaux, de 10% équipées par type d'information à traiter (TOR, ANA...) et la possibilité d'extension de 25% non équipées (Avec réserves en emplacement dans le rack, en puissance du module alimentation, en mémoire processeur...).

L'Entrepreneur doit proposer des automates programmables de dernière génération, d'une marque connue, bien diffusée et bien représentée au Maroc et disposant d'un bon service après-vente.

Pour les automatismes existants, l'Entrepreneur doit proposer des modules d'extension compatibles et qui s'intègrent complètement avec le système.

### 43.2. Automate de télégestion

L'automate de télégestion doit assurer les fonctions suivantes :

- Configuration, paramétrage et exploitation en local et à distance,
- Synchronisation de l'horloge,
- Mémorisation de l'horodatage pile interne,
- Acquisition, traitement et archivage des données,
- Commande et automatisation des équipements (si nécessaire),
- Gestion des alarmes avec archivage local et alerte à distance (poste de contrôle, agents d'exploitation...),
- Communication locale et à distance via les modes de communication utilisés (Radio, GSM/GPRS, Ethernet TCP/IP sur fibre optique ou câble),
- Etc.

L'équipement en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque	À définir par l'Entreprise
Type	À définir par l'Entreprise
Signalisation diagnostic et état des E/S	Par Led
Raccordement	Par bornier à vis ou à ressort
Configuration :	
Réserve disponible en fin de travaux	10%
Possibilité d'extension	25%
Indice de protection	IP20
Module d'Alimentation :	
Type	À définir par l'Entreprise
Tension d'alimentation	230VAC - 50Hz
Puissance	A définir par l'Entreprise (1)
Durée de micro-coupure	< 10 ms
Protection intégrée	Par fusible ou électronique
Résistance d'isolement	> 100 Mohms
Alimentation capteur	12VCC, 24VCC ou 48VCC - 0,1A
Alimentation batterie	12VACC - 0,3A - 7 Ah

Processeur :	32 bits
Type	À définir par l'Entreprise
Vitesse d'horloge	32 MHz
Capacité de traitement	1000 variables
Logiciel de programmation	À définir par l'Entreprise (Conforme CEI 61131-3)
Nombre max d'E/S TOR à gérer	À définir par l'Entreprise (2)
Nombre max d'E/S analogique à gérer	À définir par l'Entreprise (2)
Nombre max de modules (locaux et déportés)	À définir par l'Entreprise (2)
Extensibilité (Nombre de modules locaux et déportés possibles à ajouter après achèvement des travaux)	À définir par l'Entreprise (2)
Capacité de stockage – Mémoire RAM	3Mo
Capacité de stockage – Mémoire système et programme	Flash Eprom : 3Mo
Capacité de stockage – Mémoire stockage des données horodatées	20 000 informations format IEEE horodatées et libellées SD/MM card $\geq 4$ Go
Consultation de la base de données	En local ou à distance
Module d'entrées TOR :	
Type	À définir par l'Entreprise
Nature	Contact sec
Tension d'entrée	24VCC
Retard d'entrée	< 25 ms
Modularité	16
Module de sorties TOR :	
Type	À définir par l'Entreprise
Nature	À relais ou à thyristor
Tension de sortie	24VCC
Courant de sortie	À définir par l'Entreprise
Modularité	16
Module d'entrées analogiques :	
Type	À définir par l'Entreprise
Nature	4/20 mA, haut niveau, isolées galvaniquement
Modularité	8
Période d'acquisition	0,5 s
Temps de conversion	Filtrage paramétrable de 0 à 3 s
Résolution	> 11 bits + signe
Précision	$\pm 0,5$ %
Module de sorties analogiques :	
Type	À définir par l'Entreprise
Nature	4/20 mA, isolées
Modularité	4
Temps de conversion	0,1 s
Résolution	> 11 bits + signe
Précision	$\pm 0,5$ %
Communication série :	
Type	À définir par l'Entreprise
Protocole	Selon le besoin
Support de communication	Selon le besoin
Vitesse	19,2 k bits/s minimum
Type et nombre de ports indépendants	1 RS 232 CEI 60870-5-101 1 RS 232/RS485 Modbus RTU

	1 CANopen
Communication Ethernet :	
Type	Standard 10 Base-T
Nature	RJ 45
Support de communication	Selon le besoin (câble, hertzien)
Vitesse	100 Mbs minimum
Type et nombre de ports indépendants	1 Ethernet industriel CEI 60870-5-104 1 Ethernet industriel Modbus TCP/IP 1 Ethernet industriel protocole au choix
Technologie Internet	Serveur Web embarqué, emails, SMS, fichiers
Drivers de communication	Norme OPC
Module PID :	
Type	A définir par l'Entreprise
Rapidité	La grandeur doit être ramenée à la consigne et maintenu à $\pm 2\%$ en moins de 15 minutes
Précision	$\pm 1\%$ par rapport à la consigne
Stabilité	Un écart de 3 % doit pouvoir être annulé en moins d'une minute
Température ambiante de fonctionnement	0 à 40°C
Température ambiante de stockage	A définir par l'Entreprise
Humidité ambiante	10 à 80% sans condensation

(1) La puissance du module d'alimentation doit être basée sur les conditions suivantes :

- Racks saturés (nombre max d'E/S et nombre max de modules)
- Réserve de puissance de 50%

(2) : À définir par l'entreprise en fonction du plus grand nombre d'E/S à gérer par site.

### 43.3. Acquisiteur transmetteur de données (DATALOGGER)

L'acquisiteur/transmetteur de données est un système d'acquisition, de traitement, de stockage et de transmission des données. Son autonomie lui permet d'être l'élément idéal pour le relevé des compteurs et la surveillance des installations dépourvus d'énergie.

Il doit assurer les fonctions suivantes :

- Configuration, paramétrage et exploitation en local et à distance,
- Synchronisation de l'horloge,
- Mémorisation de l'horodatage pile interne,
- Acquisition, traitement et archivage des données,
- Gestion des alarmes avec archivage local et alerte à distance (poste de contrôle, agents d'exploitation...),
- Communication locale et à distance via les modes de communication utilisés,
- Etc.

L'équipement en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque	À définir par l'Entreprise
Type	À définir par l'Entreprise
Raccordement	Par bornier à vis ou à ressort
Indice de protection	IP65/IP68 selon le mode d'installation (y compris la source d'alimentation)

Alimentation :	
Type	À définir par l'Entreprise
Source	Pile/batterie interne ou externe facilement déconnectable/connectable sans outil spécial
Autonomie	6 mois pour une fréquence de communication de 1 fois/jour
Suivi du niveau de la charge	Oui
Alimentation capteur	12VCC ou 24VCC - 0,1A
Acquisition des données :	
Cycle d'acquisition réglable	Oui
Nombre d'entrées TOR	A définir par l'Entreprise
Nombre d'entrées analogiques (4/20 mA)	A définir par l'Entreprise
Traitement :	
Débit instantané (calculé sur impulsion compteur)	Oui
Volumes totalisé, journaliers et périodiques	Oui
Mesure instantanée (niveau ou autre)	
Mesure moyenne, minimale, maximale	Oui
Détection de dépassement de seuils	Oui
Stockage :	
Enregistrements horodatés	Oui
Capacité de stockage	A définir par l'Entreprise pour un stockage des informations de 3 jours en format IEEE horodatées et libellées Mémoire Flash $\geq$ 8 Mo
Consultation de la base de données	En local ou à distance
Communication série :	
Type	A définir par l'Entreprise
Nature	RS 232 ou RS 485
Protocole	Selon le besoin
Support de communication	Selon le besoin
Vitesse	19,2 k bits/s minimum
Température ambiante de fonctionnement	0 à 40°C
Température ambiante de stockage	A définir par l'Entreprise
Humidité ambiante	10 à 80% sans condensation

#### 43.4. Interface Homme Machine (IHM)

L'interface Homme Machine (IHM) doit assurer les fonctions suivantes :

- Configuration, paramétrage et exploitation en local et à distance,
- Synchronisation de l'horloge,
- Mémorisation de l'horodatage pile interne,
- Communication locale et à distance via les modes de communication utilisés
- Création et exploitation d'une application de supervision comprenant :
  - Hiérarchisation des accès,
  - Synoptiques animés,
  - Pages de commande et de réglage (avec),
  - Pages courbes,
  - Pages alarmes avec archivage...

➤ Etc.

L'équipement en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque	À définir par l'Entreprise
Type	Écran tactile
Montage	En face avant de l'armoire d'automatisme
Tension d'alimentation	À définir par l'Entreprise
Taille de l'affichage	10 pouces
Résolution de l'affichage	800 x 600 pixels SVGA
Couleur d'affichage	16 million couleurs
Durée de vie du rétro éclairage	≥ 50 000 heures
Processeur	À définir par l'Entreprise
RAM	512 Mo
Mémoire de sauvegarde	512 ko (FRAM/MRAM) (en double)
Stockage principal : OS avec application IHM	Flash EPROM 1 Go
Extension de stockage mémoire	Carte SD 4 Go
Emplacement mémoire d'extension SD	Oui en double
Système d'exploitation	Windows - Français
Logiciel de développement et d'exploitation	inclus
Interface	Liaison série MODBUS, Ethernet TCP/IP
Indice de protection	IP 54 en façade
Température ambiante de fonctionnement	0 à 40°C
Température ambiante de stockage	A définir par l'Entreprise
Humidité ambiante	10 à 80% sans condensation

### 43.5. Logiciel de programmation des automates

Les automates devront pouvoir être programmés et configurés à distance (Depuis le poste central ou depuis un PC portable) sans arrêter l'exploitation du système (« ON-LINE »).

Pour des mesures de sécurité, le système doit permettre d'inhiber la programmation à distance.

Le logiciel de programmation des automates doit assurer les fonctions minimales suivantes :

#### Fonction de programmation :

- Permettre la déclaration, la configuration et le paramétrage des différents éléments constitutifs de l'application : rack, alimentation, processeur, mémoire, modules d'entrée-sortie, réseaux, tâches, modules fonctions, Etc.
- Permettre de décomposer le programme en plusieurs modules. Chaque module sera :
  - Défini par un nom et un commentaire associé,
  - Programmé au choix avec l'un des langages cités ci-dessous,
  - Protégé en écriture ou lecture/écriture.
- Permettre la création (et/ou l'utilisation) de blocs fonctions utilisateur à l'aide d'un des langages de programmation avec un nombre suffisant d'entrées-sorties.
- Permettre la programmation en :
  - Langage à contacts (LD),
  - Langage grafcet (SFC),
  - Langage liste d'instructions (IL),
  - Langage littéral structuré (ST).

- Offrir la mise au point de l'application par :
  - La pause au point d'arrêt,
  - L'exécution en pas à pas du programme,
  - L'exécution indépendante des tâches du système d'exploitation,
  - L'animation des éléments du programme,
  - Les écrans spécialisés par module fonction.
- Proposer l'édition personnalisée de l'application.

Fonction de Diagnostic :

Les informations de diagnostic doivent être accessibles de manière arborescente au programme utilisateur : variables de diagnostic défaut I/O, défaut racks, défaut carte, défaut voie, ...

Les défauts systèmes doivent être horodatés et stockés à la source dans une pile de défauts gérée automatiquement par le système d'exploitation et consultable soit par :

- Une console de programmation,
- Un terminal de dialogue ou un superviseur, lorsque l'automate est raccordé à un réseau, via un navigateur standard.

Fonctions de communication :

La communication d'un automate vers un autre équipement doit être assurée par des blocs de fonctions à intégrer dans l'application.

Ces fonctions doivent offrir une interface indépendante de la localisation de l'entité destinatrice, et masquer à l'utilisateur le codage des requêtes de communication.

Les paramètres des fonctions de communication doivent être écrits à partir d'une fenêtre de paramétrage du logiciel de conception et d'exploitation.

Fonction de régulation :

Le logiciel doit intégrer dans sa bibliothèque d'objets, des vues de face avant et des vues de tendance permettant de régler et d'exploiter les boucles de régulation intégrées avec algorithmes prédéfinis, entièrement paramétrables par l'utilisateur.

Les profils de boucle à supporter sont :

- Boucles simples,
- Boucles de type process (1 correcteur),
- Boucles auto-sélectives (sous contrainte),
- Boucles cascade,
- Programmeur de consigne.

Le logiciel en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque	À définir par l'Entreprise
Type	À définir par l'Entreprise
Système d'exploitation	Windows dernière génération
Langue d'interface d'exploitation	Français
Langue d'interface de développement	Français
Norme	CEI 61131-3
Fonctions de base :	

Fonctionnement multi-tâches	Oui
Fonctionnement « On-line » et « Off-line »	Oui
Importation et exportation des programmes	Oui
Conversion d'applications antérieures	Oui
Programmation, paramétrage à distance	Oui
Diagnostic	Oui
Communication	Oui
Régulation	Oui
Licence d'exploitation et de développement	Oui
Protection logiciel	Clé matérielle, logiciel, code... À définir par l'Entreprise

### 43.6. Mode d'exécution

L'installation et la mise en œuvre de chaque équipement doit prendre en compte les aspects suivants :

- Respect des recommandations du fabricant, notamment en termes :
  - Tension d'alimentation
  - Distance minimal d'aération
  - Absence d'éléments source de chaleur à proximité...
- Prestations en atelier :
  - Contrôle interne à la livraison
  - Montage et câblage dans la cellule automatisme/télégestion
  - Programmation et configuration des paramètres
  - Test de fonctionnement en interne
  - Test d'un échantillon en plate-forme en présence du Maître d'ouvrage
- Prestation sur site :
  - Contrôle à la livraison sur site en présence du Maître d'ouvrage
  - Montage, raccordement et mise à la terre de la cellule automatisme/télégestion
  - Contrôle du montage sur site en présence du Maître d'ouvrage
  - Test de fonctionnement en interne
  - Mise au point de la programmation et reconfiguration si nécessaire
  - Test de fonctionnement sur site en présence du Maître d'ouvrage

#### 43.6.1. Armoire

L'armoire doit protéger l'automate programmable dans son ambiance industrielle contre la poussière, l'humidité, le choc... et respecter les normes suivantes :

- IEC 144 et 259,
- DIN 40050,
- NF C20-010.

Selon les conditions d'ambiance (température et poussières), il y a lieu d'être attentif au mode de convection permettant l'évacuation des calories dissipées dans l'armoire par les différents appareils en fonctionnement de façon à ce que l'échauffement ne dépasse pas 5°C.

L'élévation de température dans une armoire crée une circulation d'air. Par contacts avec les parois de l'armoire, il y a évacuation des calories vers l'extérieur. Le brassage de l'air est amélioré par les ventilateurs équipant certains bacs.

Des ouïes de ventilation montées sur l'armoire améliorent la circulation de l'air au travers des appareils. Le degré de protection de l'armoire devient IP23 (non protégée contre les poussières). En ambiance poussiéreuse, il est donc nécessaire d'équiper les ouïes de ventilation de filtres et d'en surveiller la propreté.

L'Entrepreneur procédera au raccordement des entrées/sorties sur un bornier séparé avec distinction entre information digital et analogique.

L'acquisiteur transmetteur de données doit être installé dans un coffret pour assurer sa protection contre les chocs mécaniques et autre et pour garantir un indice de protection conforme avec le lieu et le mode de son installation (installation dans un local technique, dans un regard...).

Dans le cas d'utilisation des batteries externe pour l'alimentation de l'acquisiteur transmetteur de données, ces derniers doivent être installés dans un coffret respectant les contraintes d'installation (Indice de protection et autre) et facilement accessible.

### **43.6.2. Implantation**

L'Entrepreneur doit impérativement respecter les règles d'implantation exigées par le constructeur, notamment :

- Respecter l'emplacement autorisé des modules (cartes entrée-sortie TOR ou analogique, coupleurs...),
- Monter les modules sensibles (module analogique, coupleur...) dans l'emplacement le plus favorable (loin du module d'alimentation, là où la température est faible...),
- Utiliser des fils souples de diamètre approprié pour le câblage des borniers,
- Utiliser les guides fils qui canalisent les fils d'entrées de chaque bornier en facilitant la circulation de l'air au travers des boîtiers des modules (ces guides fils peuvent être remplacés par des attaches ou autres),
- Laisser un espace suffisant de chaque côté des racks pour le cheminement des câbles et la circulation de l'air,
- Laisser un espace supérieur à 150 mm entre les racks de l'automate pour le passage des goulottes de câblage et faciliter la circulation de l'air,
- Implanter le rack de base dans la partie inférieure de l'armoire afin de bénéficier de la température ambiante la plus basse de l'armoire,
- Éviter d'implanter des appareils générateurs de chaleur importante tels que transformateurs, alimentation... sous les racks de l'automate,
- Respecter les distances maximales des liaisons entre racks ou entre automates définies par le constructeur pour chaque type de liaison,
- Placer des caches ou des modules factices dans les emplacements vides dans le rack.

### **43.6.3. Montage**

L'Entrepreneur doit impérativement respecter les règles de montage exigées par le constructeur, notamment :

- Fixer solidement les racks de l'automate pour éviter les risques de transport et d'une façon facilitant le démontage,
- Repérer les racks de l'automate ainsi que l'ensemble des modules,

- Positionner les détrompeurs mécaniques,
- Configurer l'adressage des racks, des coupleurs, des boîtiers de raccordement...
- Monter l'ensemble des modules,
- Monter les borniers de raccordement des modules,
- Repérer les entrées-sorties de l'ensemble des modules,
- Reporter les modifications éventuelles sur les schémas.

#### **43.6.4. Mise à la terre**

L'Entrepreneur doit assurer la mise à la terre de toutes les masses mécaniques et électriques.

#### **43.6.5. Programmation**

La programmation et la mise au point de chaque automate doit prendre en compte les aspects suivants :

- Validation préalable du dossier d'exécution, notamment :
  - L'analyse fonctionnelle d'automatisme
  - L'analyse fonctionnelle de supervision
  - Le plan télé-information...
- Prestations en atelier :
  - Programmation et configuration des automates types
  - Test de fonctionnement en interne
  - Test d'un échantillon en plate-forme en présence du Maître d'ouvrage
- Prestation sur site :
  - Test de fonctionnement en interne
  - Mise au point de la programmation et reconfiguration si nécessaire
  - Test de fonctionnement sur site en présence du Maître d'ouvrage

Pour les automates existants, l'Entrepreneur doit assurer les prestations suivantes :

- La sauvegarde du programme initial dans un support informatique et la fourniture d'une copie au Maître d'ouvrage,
- L'analyse détaillée du programme existant en vue de réaliser les extensions matérielles et logicielles,
- Les modifications nécessaires pour le contrôle/commande des équipements non gérés,
- L'intégration du système dans la télégestion globale.

L'Entrepreneur doit réaliser la programmation des différents automates d'une manière structurée et suivant un schéma identique pour l'ensemble des automates. Il doit prendre en considération les points suivants :

- Réaliser les algorithmes et les logigrammes en fonction de la notice fonctionnelle approuvée par le Maître d'œuvre,
- Configuration optimale des paramètres de l'application (taille de la mémoire, nombre des blocs, nombre des bits et des mots internes...),
- Réduire au maximum le type de langage (grafcet, à contact, liste d'instructions, littéral structuré...) et privilégier les langages grafcet et à contact,

- Partager le programme en sous-programmes,
- Pour les automates existants, utiliser des nouveaux sous-programmes et des nouvelles zones mémoires (bit, mot, bloc...),
- Commenter en Français les pages et tous les éléments utilisés (bit, mot, bloc...),
- Construire pour chaque type de fonction un bloc fonction standard,
- Établir les tables d'échange en lecture et en écriture,
- Établir une liste des paramètres de réglage,
- Tester et valider le programme,
- Sauvegarder le programme sur une cartouche mémoire non effaçable (EPROM) et sur support informatique,
- Éditer le listing du programme avec tous les paramètres (bits, mots, blocs...) commentés et référencés et tous les documents nécessaires pour l'exploitation et la maintenance.

## **Article 44 : Télétransmission**

### **44.1. Généralités**

L'Entreprise doit proposer des équipements de dernière génération en s'orientant vers la standardisation des équipements en respectant les particularités de chacun.

L'extension du système de télétransmission doit se faire en totale compatibilité avec les équipements existants.

L'Entreprise doit réaliser l'étude de propagation des ondes radioélectriques en cas d'utilisation de communications par radio et vérifier le niveau de couverture ainsi que la qualité des signaux en cas d'utilisation du GSM/GPRS et inclure les résultats dans le dossier d'exécution.

Une table d'échange des données doit être définie pour chaque liaison de communication (RTU-PCC, RTU-API et RTU-RTU, RTU-appareillage communicant).

#### **44.1.1. Protocole de communication**

##### **Communication entre les composants du poste de contrôle central :**

La communication entre les équipements du poste de contrôle central (serveurs, PC, frontaux de communication...) doit utiliser le réseau de communication de base Ethernet industriel TCP/IP qui communiquera via le protocole IEC60870-5-104 ou DNP3.

##### **Communications à distance entre les frontaux de communication, modules, cartes et modems externes de communication :**

###### *GSM/GPRS :*

L'équipement doit offrir la possibilité de communication en GSM data et en GPRS. La communication par réseau GSM/GPRS d'un opérateur de télécommunication doit être réalisée via le protocole :

- IEC60870-5-101 en cas de communication GSM data,
- IEC60870-5-104 ou DNP3 en cas de communication GPRS/3G.....

###### *Radio data :*

En radio data la communication doit être réalisée via le protocole :

- IEC60870-5-101 en cas de communication Radio,
- IEC60870-5-104 ou DNP3 en cas de communication par faisceau Hertzien.

### **Communication locale :**

La communication entre les nouveaux automates de télégestion et les différents équipements du même site doit se faire comme suit :

- RTU-Automate existant : Cette communication peut utiliser une interface série RS232 avec le protocole de communication adéquat au type d'automate ou une interface Ethernet industriel RJ45 avec protocole adéquat
- RTU-Modem externe (GSM/GPRS, radio...) : Cette communication peut utiliser une interface série adéquate ou une interface Ethernet industriel RJ45
- RTU-Analyseur d'Énergie : Cette communication peut se faire par le port Ethernet en utilisant le protocole ModBus TCP/IP ou un autre mode de communication standard (selon le réseau de terrain à adopter)
- RTU-Terminal de dialogue : Cette communication peut se faire par le port Ethernet en utilisant le protocole ModBus TCP/IP ou un autre mode de communication standard (selon le réseau de terrain à adopter)

La RTU devra disposer d'au moins 3 ports Ethernet industriel indépendants et 3 ports série indépendants :

- Ports Ethernet :
  - 1 interface Ethernet industriel RJ45 avec protocole CEI 60870-5-104 pour les communications externes poste satellite-poste de télégestion (GPRS, faisceau hertzien ...)
  - 1 interface Ethernet industriel RJ45 avec protocole Modbus TCP/IP pour les communications du réseau local du poste de télégestion (postes, frontaux de communication, imprimantes, écran synoptique, serveurs ...)
  - 1 interface Ethernet industriel RJ45 avec protocole au choix (Modbus TCP/IP, EtherNet/IP, profiNet, DeviceNet, controlNet, EtherCAT, Powerlink) pour les communications inter-automates locaux et les communications automate-modems externes
- Ports série :
  - 1 interface série RS 232 DB9 avec protocole CEI 60870-5-101 pour les communications externes poste satellite-poste de télégestion (GSM data, radio ...)
  - 1 interface série RS232/RS485 avec protocole au choix (modbus RTU, profibus DP, DF-1) pour les communications automate-modems externes et les communications inter-automates locaux
  - 1 interface série CANopen DB9 pour les communications automates-machines (E/S déportées, IHM, centrales de mesures, relais, démarreurs, variateurs, capteurs ...) sur un réseau de terrain industriel ISO 15745-2 et EN50325-4

### **44.1.2. Mode de communication intersites distants**

Le poste de télégestion/frontal de communication (selon l'architecture de télégestion adoptée) interrogera périodiquement et cycliquement les postes satellites. Après test de communication favorable, le poste maître tente d'établir la communication (2 ou 3 tentatives) via la liaison principale avec le premier poste satellite de la liste. Après communication réussie avec un poste satellite, ce dernier est placé en fin de la liste et le poste de télégestion temporise l'établissement d'une nouvelle communication pendant une durée d'écoute réglable. En cas de problème de connexion (défaut, poste occupé ...) avec un poste

satellite, une alarme doit être émise et le poste maître passe au test puis à la tentative de communication avec le poste satellite suivant et ainsi de suite.

La liste des informations à échanger avec chaque site et la périodicité de mise à jour selon l'importance de l'information doivent être définies de manière à optimiser les communications. Ainsi les données importantes pour la gestion et l'exploitation (niveaux, débits, pressions ...) doivent être échangées à chaque établissement de communication. Les autres données de moindre importance ou ne subissant pas de grandes variations peuvent être transmises avec une périodicité plus grande (jusqu'à 1 à 2 fois/jour)

En fonction du nombre des postes satellites, volume et mode des échanges de communication et nature du support de transmission, ceux-ci peuvent être répartis en sous-réseaux pour avoir une communication plus rapide. L'entrepreneur devra prévoir une répartition en sous-réseaux de manière à ce que la durée d'un cycle complet de scrutation de l'ensemble des postes satellites ne dépasse pas 15 mn. Le cycle doit être paramétrable pour ajouter un nouveau site ou inhiber, temporairement ou définitivement, un site.

En cas d'événement, le poste satellite tentera d'établir une communication directement avec le poste de télégestion/frontal correspondant (via un modem) et avec le poste satellite lié fonctionnellement au premier via la liaison principale (ex GPRS). En cas d'échec des communications (3 tentatives) avec le poste de télégestion et le/les postes satellites concernés ou si l'évènement persiste, le poste satellite tentera d'établir une communication via une liaison secondaire (ex GSM data). En cas d'échec de communication via la liaison secondaire (3 tentatives), le poste satellite doit basculer en mode de fonctionnement dégradé. Dès rétablissement de la communication par la liaison principale ou secondaire, le poste satellite communiquera avec le PCC et les postes satellites concernés.

En cas de télécommande ou de besoin de mise à jour des données, le PCC établit une communication forcée avec le poste satellite concerné une fois la communication en cours est achevée ou déconnectée après dépassement d'une durée maximale réglable.

Exemple de communication avec deux frontaux de communication redondants (réseaux 1 par F1, réseaux 2 par F2) ayant chacun un modem (M1 pour F1 et M2 pour F2) :

➤ En fonctionnement normal :

- Le modem M1 gère le réseau 1,
- Le modem M2 gère le réseau 2.

➤ En fonctionnement dégradé :

- Si le modem M1 ou le frontal F1 sont en panne, le modem M2 gère les réseaux 1 et 2,
- Si le modem M2 ou le frontal F2 sont en panne, le modem M1 gère les réseaux 1 et 2.

Le système de télégestion doit permettre d'assurer en priorité la régulation hydraulique intersites sans nécessiter le transit via le poste de télégestion et permettre la possibilité des communications intersites.

#### Liaison GSM data :

Il s'agit d'une communication série point à point en full-duplex

Le mode de communication est mixte :

➤ Événementiel :

- Poste satellite vers poste de contrôle central : Émission des données d'alarme, d'asservissement...
- Poste de contrôle central vers poste satellite : Interrogation forcée, télécommande...

➤ Périodique et cyclique selon un cycle de scrutation établie, en premier lieu, comme suit :

Type de site	Période d'interrogation		
	Typique	Minimale	Maximale
Forage ou puits	2 heures	15 secondes	24 heures
Station de reprise ou de surpression	2 heures	15 secondes	24 heures
Réservoir ou bêche	1 heure	15 secondes	24 heures
Réservoir non électrifié	2 heures	15 secondes	24 heures
Compteur isolé non électrifié	24 heures	1 heure	1 mois

Après la période de mise en route, le cycle pourra être revu à la hausse ou à la baisse, site par site, pour tenir compte du fonctionnement réel de l'adduction.

Ce cycle doit être paramétrable pour ajouter un nouveau site ou inhiber, temporairement ou définitivement, un site.

Lorsque la communication n'a pas pu être établie, le système doit effectuer des rappels. La durée de l'intervalle de temps entre chaque appel est dépendante de la priorité du site pour le fonctionnement du système de télégestion. Ce temps de rappel est configurable, site par site, depuis le poste de supervision.

Après 4 échecs de communication successifs, le système doit générer un défaut de communication.

Au retour de la communication, toutes les données du site devront être transmises.

#### Liaison GPRS :

L'architecture du système de télégestion est décentralisée. Chaque site dispose de sa propre intelligence. Le poste de supervision dispose quant à lui d'un accès haut débit type ADSL avec IP fixe.

Le fonctionnement de la communication du système de télégestion est mixte :

- Événementiel : émission des signaux en cas de défaut (poste satellite vers poste de contrôle central) ou interrogation forcée ou commande (poste de contrôle central vers poste satellite),
- Périodique et cyclique : la périodicité d'interrogation de chaque site étant paramétrable et sera à établir lors de la mise en route du système.

Lorsque la communication n'a pas pu être établie, le système doit effectuer des rappels.

Après 4 échecs de communication successifs, le système doit générer un défaut de communication (alarme de niveau 2).

Au retour de la communication, toutes les données du site devront être transmises.

En cas de coupure de communication avec le système GPRS, le modem GSM/GPRS, doit basculer en mode GSM pour assurer la continuité de fonctionnement.

Les opérateurs de téléphonie imposent un temps maximum de non échange entre chaque point qui est théoriquement de 4 heures pour la conservation de l'adresse IP flottante. De ce fait, la fréquence de communication minimum devra être établie à ce seuil (configurable par la télégestion).

#### Liaison radio data :

La communication radio data peut se faire :

- Périodiquement et cycliquement : la périodicité d'interrogation de chaque site étant paramétrable et sera à établir lors de la mise en route du système,
- Forcée : interrogation forcée d'un site donnée sans l'attente de son tour dans le cycle de communication.

Le cycle doit privilégier les sites importants.

## 44.2. Liaison GSM/GPRS

### 44.2.1. Modem GSM/GPRS

L'équipement en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque	À définir par l'Entreprise
Type	À définir par l'Entreprise (industriel)
Tension d'alimentation	230VAC - 50Hz
Installation	Intégré (RTU-frontal) ou externe
Gamme de fréquence	850/900/1800/1900 MHz Bande passante fonctionnant avec tous les opérateurs au Maroc
Vitesse/débit de transmission	> 80K bit/s en GPRS 9,6 kbits/s en GSM data
Signalisation de l'état de transmission par led	Oui
Signalisation du niveau du signal RSSI $\geq$ 15	Oui
Transmission	Données, voix, SMS et fax
Puissance	Classe 4 (2 W) à 900 MHz et classe 1 (1 W) à 1800 MHz
Contrôle	Par commande AT
Seuil de détection du niveau de réception	À définir par l'Entreprise
Redémarrage automatique	Oui
Interface	RS232/485, Ethernet
Indice de protection	IP20
Température ambiante de fonctionnement	0 à 40°C
Température ambiante de stockage	À définir par l'Entreprise
Humidité ambiante	10 à 80% sans condensation

### 44.2.2. Antenne GSM/GPRS

L'équipement en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque	À définir par l'Entreprise
Type	GSM/GPRS / DCS / PCN – Tri bande
Gamme de fréquence	850/900/1800/1900 MHz
Puissance admissible	Selon étude de propagation
Gain	Selon étude de propagation
Polarisation	Verticale
Impédance	50 Ohms
Câble coaxial	RG58 Mil C17 ou similaire
Installation	Fixé sur le coffret de télégestion ou à l'extérieur du local technique selon le niveau de la couverture du réseau
Température ambiante de fonctionnement	0 à 40°C
Température ambiante de stockage	À définir par l'Entreprise
Humidité ambiante	10 à 80% sans condensation

## 44.3. Liaison ADSL

### 44.3.1. Modem ADSL

L'équipement en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque	À définir par l'Entreprise
Type	À définir par l'Entreprise (industriel)

Installation	Armoire informatique, coffret de télégestion
Tension d'alimentation	230VAC - 50Hz
Type de connexion	RJ 11 (téléphonique)+ RJ 45 Ethernet TCP/IP 10 à 100 Mbits/s auto-configurable Half /Full Duplex
Signalisation de l'état de transmission par led	Oui
Transmission	Suivant norme G.992.1 (G.dmt), G.994.1 (ADSL handschake) et T1.413 édition 2)
Firewall	Fonctions routeur et firewall intégrées
Filtrage	256 maximum sur accès LAN
Paramétrage et configuration	Connexion RS232 + logiciel
Agrément	Matériel agréé par l'ANRT
Température ambiante de fonctionnement	0 à 40°C
Température ambiante de stockage	À définir par l'Entreprise
Humidité ambiante	10 à 80% sans condensation

## 44.4. Liaison Radio data

### 44.4.1. Radio modem numérique UHF

Le radio-modem doit être de type numérique et doit permettre les fonctions suivantes :

- La transmission des données avec une sûreté de la transmission,
- La connexion à plusieurs types de matériels par configuration,
- Le réglage de la puissance et des paramètres de transmission,
- Le filtrage et l'adaptation de niveau et d'impédance.

L'équipement en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque	À définir par l'Entreprise
Type	À définir par l'Entreprise (Numérique, industriel)
Installation	Externe à la RTU dans le coffret de télégestion
Tension d'alimentation	12/24VCC
Vitesse de transmission	9600/19200 bits/s
Nature	Simplex, half duplex et full duplex
Puissance de sortie	0,05 à 5 W
Gamme de fréquence	330 à 520 MHz
Stabilité de fréquence	± 1 PPM
Distorsion audio	3%
Nombre de canaux	6
Espacement des canaux	12,5/25 KHz
Sensibilité (12 dB Sinad)	-118 dBm
Inter modulation	70 dB
Paramétrage et configuration	Connexion RS232 + logiciel
Protocole d'interface	Transparents : Modbus, DNP-3, IEC60870-5-101...
Signalisation de l'état de transmission par led	Oui
Agrément	Matériel agréé par l'ANRT
Température ambiante de fonctionnement	0 à 40°C
Température ambiante de stockage	A définir par l'Entreprise
Humidité ambiante	10 à 80% sans condensation

### 44.4.2. Support antenne

L'Entreprise, suivant son étude préliminaire, doit proposer pour chaque site la nature du support pour les antennes d'émission / réception (fixation sur mât ou pylône).

Le point le plus haut de chaque site, notamment le support de l'antenne, doit disposer à son sommet d'une lampe de balisage de couleur rouge de longue durée de vie.

#### **44.4.3. Mât**

C'est le cas le plus fréquent, le mât de 9m (ou selon étude de propagation) haubané est fixé habituellement sur la terrasse du local où la radio est installée de façon à limiter la longueur du câble coaxial de liaison.

L'équipement en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque	À définir par l'Entreprise
Type	À définir par l'Entreprise
Constitution	Tubes de 3 m galvanisés et peints avec dispositif d'assemblage inter-tube
Spécifications mécaniques	À justifier par l'Entreprise avec note de calcul
Hauteur	9 m (ou selon étude de propagation)
Fixation	Haubané tous les trois mètres par 3 rangées de câble
Câble de fixation	Fil de fer galvanisé de 3mm de diamètre avec tendeurs individuels
Rayon de fixation	4 m au minimum
Température ambiante de fonctionnement	0 à 40°C
Température ambiante de stockage	À définir par l'Entreprise
Humidité ambiante	10 à 80% sans condensation

#### **44.4.4. Pylône**

En fonction de l'étude de couverture l'antenne peut nécessiter une hauteur plus importante qui peut être comprise entre 15 et 45m de hauteur.

L'équipement en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque	À définir par l'Entreprise
Type	En treillis de section triangulaire en profiles tubulaires A définir par l'Entreprise
Structure	Structure triangulaire en éléments de 3 mètres formé de tubes
Matériau	Tubes acier soudés et galvanisés à chaud
Spécifications mécaniques et fixation	À justifier par l'Entreprise avec note de calcul
Boulonnerie de fixation	Acier galvanisé
Hauteur	Selon étude de propagation
Largeur de l'arête du pylône	Suivant la hauteur du pylône entre 21cm et 35 cm
Balisage	À prévoir selon le besoin
Résistance mécanique contre la vibration et les chocs et une résistance contre les conditions météorologiques (vent, pluie, brouillards, neige...)	Oui
Peinture en 3 couches : Une couche d'apprêt Une couche au minium de plomb Une couche de peinture glycérophthalique à bandes alternées rouge et blanches conformes aux normes de l'POACI	Oui
Haubanage par tendeurs individuels de haubans avec un rayon minimum de la fixation fonction de la hauteur du pylône	Oui
Protection électrique	Oui

#### **44.4.5. Antenne radio data omnidirectionnelle UHF**

L'équipement en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque	À définir par l'Entreprise
Type	À définir par l'Entreprise
Gamme de fréquence	395 à 427 MHz selon attribution de l'ANRT
Puissance admissible	Fonction de l'étude de propagation
Gain	6 dB ou 9 dB
Polarisation	Verticale
Impédance	50 Ohms
Taux d'Onde Stationnaire	1.7 : 1
Température ambiante de fonctionnement	0 à 40°C
Température ambiante de stockage	À définir par l'Entreprise
Humidité ambiante	10 à 80% sans condensation

#### **44.4.6. Antenne radio data directrice UHF**

L'équipement en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque	À définir par l'Entreprise
Type	À définir par l'Entreprise
Nombre d'éléments	3/8 éléments
Gamme de fréquence	395 à 427 MHz selon attribution de l'ANRT
Puissance admissible	Fonction de l'étude de propagation
Gain	9 dB
Polarisation	Verticale
Impédance	50 Ohms
Taux d'Onde Stationnaire	1.7 : 1
Température ambiante de fonctionnement	0 à 40°C
Température ambiante de stockage	À définir par l'Entreprise
Humidité ambiante	10 à 80% sans condensation

#### **44.4.7. Câble coaxial**

L'équipement en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque	À définir par l'Entreprise
Type	À définir par l'Entreprise
Impédance caractéristique	50 Ohms
Capacité moyenne	100 pF/m
Affaiblissement à 20°C	15 dB/100m
Affaiblissement à 400 Mhz	
Résistance du conducteur à 20°C	5,6 Ohms/km
Normes	ETS 300113
Température ambiante de fonctionnement	0 à 40°C
Température ambiante de stockage	À définir par l'Entreprise
Humidité ambiante	10 à 80% sans condensation

#### **44.5. Liaison Faisceau hertzien**

L'équipement en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque	À définir par l'Entreprise
Type	À définir par l'Entreprise (industriel)
Montage et installation	En armoire
Tension d'alimentation	230VAC - 50Hz

Gamme de fréquence	3,5 à 38 GHz
Modulation	4QAM
Démodulation	Cohérente
Capacité de transmission	2, 4, 8, 10, 34 Mbit/s
Interfaces de bande base	2xEthernet 10/100 BaseT + 1xE1 2xE1, 4xE1 1xE3
Configuration de chaque côté	1+0 (1+1 pour les liaisons principales et avec les relais)
Espacement des canaux	2 Mbit/s 4 Mbit/s : 3,5 MHz 8/10 Mbit/s : 7 MHz 34 Mbit/s : 28 MHz
Puissance de sortie	16 à 27 dBm (en fonction de la fréquence) Réglage automatique
Champ ATPC	25 dB
Atténuation puissance émetteur	Programmable
Sensibilité du récepteur pour BER 10 E-6	-82,5 à -95 dBm
Stabilité de fréquence	± 5 PPM
Parabole	
	Nombre
	Caractéristiques
	Selon configuration
	À justifier par l'Entreprise avec note de calcul
Pylône	
	Spécifications mécaniques et fixation
	À justifier par l'Entreprise avec note de calcul
Paramétrage, configuration et diagnostic	Terminal d'exploitation + Logiciel à installer sur PC portable
Température ambiante de fonctionnement	0 à 40°C
Température ambiante de stockage	À définir par l'Entreprise
Humidité ambiante	10 à 80% sans condensation

## 44.6. Liaison RTC

### 44.6.1. Modem RTC

L'équipement en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque	À définir par l'Entreprise
Type	À définir par l'Entreprise
Tension d'alimentation	230VAC - 50Hz
Gamme de fréquence	300 à 3400 Hz
Vitesse de transmission	300 à 115 kbits/s
Atténuation du signal	
Type de connexion	
Mode de transmission	
Fonctionnement	
Distance	
Signalisation de l'état de transmission par led	Oui
Température ambiante de fonctionnement	0 à 40°C
Température ambiante de stockage	À définir par l'Entreprise
Humidité ambiante	10 à 80% sans condensation

## 44.7. Liaison LS

### 44.7.1. Modem LS

L'équipement en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque	À définir par l'Entreprise
Type	À définir par l'Entreprise
Tension d'alimentation	230VAC - 50Hz
Gamme de fréquence	300 à 3400 Hz
Vitesse de transmission	300 à 115 kbits/s
Atténuation du signal	0 à 15 dB
Type de connexion	Point à point (ou multipoint)
Mode de transmission	Synchrone / asynchrone
Fonctionnement	half ou full duplex
Liaison	2/4 fils
Distance entre site	Selon le besoin
Signalisation de l'état de transmission par led	Oui
Température ambiante de fonctionnement	0 à 40°C
Température ambiante de stockage	À définir par l'Entreprise
Humidité ambiante	10 à 80% sans condensation

## 44.8. Mode d'exécution

### 44.8.1. Généralités

L'entreprise doit prendre contact avec l'ANRT pour vérifier la disponibilité des fréquences dans les zones concernées et faire agréer les équipements proposés. Elle doit également préparer le dossier de demande de fréquence à l'ANRT pour le compte de l'ONEE.

L'installation et la mise en œuvre de chaque équipement doit prendre en compte les aspects suivants :

- Respect des recommandations du fabricant, notamment en termes :
  - Tension d'alimentation
  - Contrainte d'installation...
- Prestations en atelier :
  - Contrôle interne à la livraison
  - Montage et câblage provisoire
  - Programmation et configuration des paramètres
  - Test de fonctionnement en interne
  - Test d'un échantillon en plate-forme en présence du Maître d'ouvrage
- Prestation sur site :
  - Contrôle à la livraison sur site en présence du Maître d'ouvrage
  - Montage, raccordement et mise à la terre
  - Contrôle du montage sur site en présence du Maître d'ouvrage
  - Test de fonctionnement en interne
  - Mise au point de la programmation et reconfiguration si nécessaire
  - Test de fonctionnement sur site en présence du Maître d'ouvrage

### **44.8.2. Liaison GSM/GPRS**

Avant l'exécution des travaux de télétransmission, l'Entreprise doit s'assurer de la faisabilité de la transmission entre les différents sites avec le type de liaison choisi et assurer les prestations suivantes :

- Identification des sites,
- Essai de couverture du réseau GSM/GPRS (mesure de la valeur du RSSI afin de définir la meilleure position et bon gain de l'antenne GSM/GPRS permettant une réception optimum),
- Montage des équipements,
- Programmation du modem,
- Test d'émission/réception de données,
- Edition d'un rapport des essais de communication.

#### **Remarque :**

Le résultat des tests GSM/GPRS sont exprimés en valeur du RSSI au point de mesure.

Il est rappelé que le RSSI, défini dans la norme IEEE 802.II, est un paramètre optionnel qui a une valeur comprise entre 0 et RSSI maxi. (Valeur entière comprise entre 0 et 255). Les valeurs acceptables sont données par chaque constructeur de modem. L'Entrepreneur aura à vérifier, site par site, au moment de la mise en œuvre, la valeur réelle du RSSI de l'équipement qu'il compte installer, afin de s'assurer du niveau correct de réception et de la bonne position de l'antenne.

À titre d'exemple certains constructeurs donnent les valeurs suivantes :

<b>RSSI</b>	<b>dBm</b>	<b>Valeur</b>
99	-	Inconnu ou non détectable
0 à 10	-113 à -93	Réception insuffisante
11 à 14	-91 à -85	Réception correcte
15 et +	-83 et +	Réception recommandée par le constructeur

L'échelle de correspondance entre le RSSI et les dBm a dans cet exemple un pas de 2 dBm.

Le niveau 15 recommandé par le constructeur comprend une marge de sécurité. Entre 11 et 14 on peut considérer que le modem fonctionne correctement.

### **44.8.3. Liaison Radio data**

Avant l'exécution des travaux de télétransmission, l'Entreprise doit s'assurer de la faisabilité de la transmission entre les différents sites avec le type de liaison choisi et assurer les prestations suivantes :

- Identification des sites,
- Étude théorique (Coupe de terrain, propagation, architecture, emplacement de relais/répéteur ...),
- Essai radio (mesure de niveau...),
- Détermination de la position du support d'antenne (mât ou pylône) et de sa hauteur,
- Détermination du gain de l'antenne,
- Montage des équipements et leur repérage,
- Réglage des paramètres (fréquence, puissance...),

- Test d'émission/réception phonie,
- Test d'émission/réception de données,
- Edition de bilan de liaison,
- Edition d'un rapport des essais de communication.

#### **44.8.4. Liaison faisceau hertzien**

Avant l'exécution des travaux de télétransmission, l'Entreprise doit s'assurer de la faisabilité de la transmission entre les différents sites avec le type de liaison choisi et assurer les prestations suivantes :

- Identification des sites,
- Essai radio (De préférence avec la fréquence de fonctionnement),
- Essai miroir,
- Détermination de la position du support d'antenne (mât ou pylône) et de sa hauteur,
- Montage des équipements,
- Réglage des paramètres (fréquence, puissance...),
- Test d'émission/réception de données,
- Edition de bilan de liaison,
- Edition d'un rapport des essais de communication.

### **Article 45 : Télégestion**

#### **45.1. Généralités**

Pour certains cas, le système de télégestion doit intégrer des équipements et des logiciels existants. Il doit donc être compatible avec l'existant selon le plan de l'architecture de la télégestion projetée.

Dans le cas où le système existant n'est pas standard et (ou) n'est pas ouvert, l'Entreprise doit interfacer des équipements et des logiciels pour assurer l'échange des données nécessaires à la télégestion globale de l'adduction.

L'Entreprise doit proposer des logiciels dont l'interface utilisateur pour le développement et l'exploitation est en langue française ainsi que leurs documentations.

L'Entreprise doit fournir les licences de l'ensemble des logiciels en version développement et exploitation.

Les logiciels et les équipements choisis doivent permettre l'évolution vers l'intégration d'un SIG en prochaine étape.

L'Entrepreneur doit proposer des équipements informatiques de dernière génération, d'une marque connue, bien diffusée et bien représentée au Maroc et disposant d'un bon service après-vente.

#### **45.2. Frontaux de communication**

Les frontaux de communication doivent permettre :

- La redondance à chaud en cas de deux frontaux installés (architectures de grandes tailles)
- L'interfaçage avec les postes satellites via les médias de communication (Faisceau hertzien, Radio data, GSM/GPRS, RTC, LS, ...) selon le besoin du projet, avec des modems de communication intégrés ou externes et des protocoles de communication CEI 60870-5-101 ou 104
- La gestion de 150% de l'ensemble d'information du présent projet,

- La gestion des communications avec 125% de l'ensemble des postes satellites du présent projet par frontal de communication
- L'interfaçage avec un récepteur GPS pour la synchronisation temporelle des sites,
- La communication avec le poste de télégestion via le réseau Ethernet 10/100/1000 TCP/IP, CEI 60870-5-104
- La possibilité d'ajouter de nouveaux modules et médias de communication,
- La possibilité d'ajouter de nouveaux protocoles de communication (par adjonction de modules complémentaires),
- Etc.

L'équipement en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque	À définir par l'Entreprise
Type	À définir par l'Entreprise
Installation	Dans l'armoire informatique
Redondance à chaud	Oui pour les architectures de grandes tailles
Interface avec les postes satellites	Selon le besoin : XX modems GSM/GPRS XX modems radios numériques UHF XX modem ADSL ...
Protocoles de communication	CEI 60870-5-101 ou 104
Interface avec un récepteur GPS pour la synchronisation temporelle des sites	Oui
Communication avec le poste de télégestion	Ethernet 10/100/1000 TCP/IP CEI 60870-5-104
Capacité de gestion des communications	125% de l'ensemble des sites pour chaque frontal
Extension de réseaux de communication	25%
Extension de protocoles de communication	Oui
Tension d'alimentation	230VAC - 50Hz
Processeur	À définir par l'Entreprise
Mémoire	À définir par l'Entreprise
Logiciel de configuration	À définir par l'Entreprise
Sécurité	À définir par l'Entreprise
Température ambiante de fonctionnement	10 à 35°C
Température ambiante de stockage	À définir par l'Entreprise
Humidité ambiante	10 à 80% sans condensation

### 45.3. Serveur

Pour le besoin de standardisation, les spécifications ci-après s'appliquent à l'ensemble des serveurs, notamment :

- Serveur de supervision
- Serveur web

Les serveurs de supervision, équipés de logiciel de supervision serveur, doivent permettre :

- La redondance à chaud entre les deux serveurs,
- L'acquisition des données,
- La centralisation de l'ensemble des données (horodatées à la source),
- La mise en commun des données,

- L'archivage et la restauration des données en cas de nécessité,
- La surveillance et le pilotage des ouvrages,
- La détection de fuite en temps réel,
- L'optimisation de l'exploitation en temps réel,
- L'échange des données avec les postes clients,
- L'échange des données via des interfaces standards (OLE, ODBC, OPC...),
- Etc.

Le serveur Web, équipé de logiciels bureautiques et d'un logiciel de navigation, doit permettre :

- L'exploitation des données depuis la base de données « principale »,
- L'utilisation des applications préprogrammées par l'entreprise sous forme de pages Web (Pages animées similaires aux vues de la supervision),
- La création de nouvelles applications avec configuration du format et du contenu,
- La navigation sur Internet et intranet,
- La connexion de 5 utilisateurs simultanés,
- La définition de 50 utilisateurs paramétrables en précisant (nom et mot de passe),
- Le paramétrage de la période de rafraîchissement automatique des données (1, 2 ou 5 minutes),
- Etc.

Le serveur Web doit être équipé de l'ensemble de protections logicielles et matérielles (firewall, cryptage...) contre les attaques informatiques.

Le serveur Web communiquera via un modem ADSL disposant d'un contrat à adresse fixe, avec le réseau internet.

L'équipement en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque	À définir par l'Entreprise
Type	À définir par l'Entreprise (type industriel)
Fonctionnement	24h/24 et 7j/7
Disponibilité	99,99%
Type de montage	Rackable en armoire informatique avec protection d'accès physique
Format	1 U
Alimentation	230VAC
Processeur	Intel Xeon E5440 2,83 GHz
Nombre de cœurs	4
Mémoire RAM	16 Go / 16000 Mhz
Type de mémoire	DDR4 8 Go à 2133 MHz
Disque dur	2 x 1 To SSD
Carte graphique	Carte NVIDIA Quadro, 512 Mo
Connexion réseau	Ethernet 10/100/1000 TCP/IP
Connecteurs	2 RJ45, 4 USB 2, HDMI, DVI, VGA
Périphérique	Lecteur et graveur de DVD-RW
Système d'exploitation	Windows serveur
Logiciels de base	Pack MS Office
Température ambiante de fonctionnement	10 à 35°C
Température ambiante de stockage	À définir par l'Entreprise
Humidité ambiante	10 à 80% sans condensation

## 45.4. Console serveur

La console serveur sera utilisée pour la gestion de l'ensemble des serveurs.

L'équipement en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque	À définir par l'Entreprise
Type	À définir par l'Entreprise (type industriel)
Nature	Console LCD intégrée en rack 17"
Fonctionnement	24h/24 et 7j/7
Disponibilité	99,99%
Type de montage	Rackable en armoire informatique avec protection d'accès physique
Format	1 U rail coulissant simple
Alimentation	230VAC
Conformité	Conforme aux spécifications EIA310c et IEC-3
Périphériques	8 ports combo (PS2 et USB), commutateur KVM DVI ou HDMI
Sécurité	Comprend un mécanisme de verrouillage à clé pour empêcher tout accès non autorisé
Clavier	Clavier industriel avec pavé tactile
Dispositif autobloquant de rail intégré	Oui
Température ambiante de fonctionnement	10 à 35°C
Température ambiante de stockage	À définir par l'Entreprise
Humidité ambiante	10 à 80% sans condensation

## 45.5. PC type industriel

Pour le besoin de standardisation, les spécifications ci-après s'appliquent à l'ensemble des postes, notamment :

- Poste de supervision
- Poste client de supervision

Les postes de supervision, équipés de logiciel de supervision, doivent permettre :

- La redondance à chaud entre les deux postes,
- L'acquisition des données,
- La surveillance et le pilotage des ouvrages,
- La détection de fuite en temps réel,
- L'optimisation de l'exploitation en temps réel,
- L'échange des données via des interfaces standards (OLE, ODBC, OPC...),
- Etc.

Les postes clients de supervision, équipés de logiciel de supervision client, doivent permettre :

- L'échange des données avec les serveurs de supervision,
- L'exploitation de l'application de supervision avec toutes ses fonctions,
- Etc.

L'équipement en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque	À définir par l'Entreprise
Type	À définir par l'Entreprise
Nature	Industriel
Type de montage	Rackable dans armoire informatique
Format	1 U
Tension d'alimentation	230VAC
Fonctionnement	24h/24 et 7j/7
Disponibilité	99,99%
Processeur	8 cœurs de fréquence 3,7 GHz
Mémoire RAM	16GB 2666MHz DDR4 ECC
Type de mémoire	DDR4 8 Go à 2133 MHz
Disque dur	512GB SSD et 2 To SATA pour un espace de stockage supplémentaire
Carte graphique	NVIDIA Quadro P2000 avec 5 Go de Mémoire dédiée
Connexion réseau	Double interface du réseau : - Interface réseau 1 Gbps ; - Carte réseau 10 GbE compatible 10 Base-T
Connecteurs	RJ45, 04 Ports USB 3.1, HDMI, DVI, VGA
Périphérique	Lecteur et graveur de DVD-RW
Ecran	2 écrans par poste
Clavier	1 Clavier 105 touches AZERTY
Souris	1 Souris optique
Système d'exploitation	Windows 10 Professional, 64 bit
Logiciels de base	Pack MS Office
Température ambiante de fonctionnement	10 à 35°C
Température ambiante de stockage	À définir par l'Entreprise
Humidité ambiante	10 à 80% sans condensation

## 45.6. PC simple

Pour le besoin de standardisation, les spécifications ci-après s'appliquent à l'ensemble des serveurs, notamment :

- Poste bureautique
- Poste de consultation

Le poste bureautique, équipé de logiciels bureautiques, doit permettre les fonctions suivantes :

- La récupération des données depuis les serveurs ou les postes de supervision,
- L'exploitation des données,
- Le traitement des données sur des applications préprogrammées par l'entreprise avec les logiciels bureautiques,
- La génération et l'édition des rapports,
- La sauvegarde en local des rapports,
- La création de nouvelles applications avec configuration du format et du contenu du rapport,
- La gestion électronique de la documentation (Dossier de récolement et autres) via une application dédiée,
- Etc.

Le poste de consultation, équipé de logiciels bureautiques et d'un logiciel de navigation, doit permettre :

- La connexion au serveur Web,

- L'introduction des données de l'utilisateur (nom et mot de passe),
- La consultation des données disponibles sur le serveur Web selon le droit d'accès par l'ouverture des pages animées similaires aux vues de la supervision :
  - Synoptiques,
  - Listes des alarmes,
  - Courbes,
  - Rapports...
- La modification de son propre mot de passe,
- La déconnexion de l'utilisateur...

L'équipement en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque	À définir par l'Entreprise
Type	À définir par l'Entreprise (type industriel)
Tension d'alimentation	230VAC
Processeur	Intel Core i7
Nombre de cœurs	4
Mémoire RAM	4 Go / 16000 Mhz
Type de mémoire	DDR4 8 Go à 2133 MHz
Disque dur	SATA 1To, 7200 tr/min
Carte graphique	Carte NVIDIA Quadro, 512 Mo
Connexion réseau	Ethernet 10/100/1000 TCP/IP
Connecteurs	RJ45, USB, HDMI, DVI, VGA
Périphérique	Lecteur et graveur de DVD-RW
Ecran	2 Ecrans
Clavier	1 Clavier 105 touches AZERTY
Souris	1 Souris optique
Système d'exploitation	Windows serveur
Logiciels de base	Pack MS Office
Température ambiante de fonctionnement	10 à 35°C
Température ambiante de stockage	À définir par l'Entreprise
Humidité ambiante	10 à 80% sans condensation

### 45.7. Ecran PC

L'équipement en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque	À définir par l'Entreprise
Type	À définir par l'Entreprise
Tension d'alimentation	230VAC
Taille	LCD plat 21" avec pied ajustable
Résolution	1920 x 1080
Temps de réponse	< 5ms
Luminosité	500 cd/m2
Connecteurs	1 port DVI-D ; 1 Port HDMI, 1 Displayport
Couleur	Noir
Anti-relief	Oui
Température ambiante de fonctionnement	10 à 35°C
Température ambiante de stockage	À définir par l'Entreprise
Humidité ambiante	10 à 80% sans condensation

## 45.8. Récepteur GPS

Le récepteur GPS doit permettre l'acquisition de la date et de l'heure. Ces informations seront incluses au niveau des frontaux de communication pour assurer la synchronisation de l'horloge interne de l'ensemble des équipements au niveau du poste de contrôle central et au niveau des postes satellites.

Les frontaux de communication doivent transférer l'heure système aux postes satellites sous les conditions suivantes :

- Au moins 1 fois par jour,
- Sur absence d'heure et/ou de date d'un des postes satellites.
- En cas d'écart > 1 min

L'équipement en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque	À définir par l'Entreprise
Type	À définir par l'Entreprise
Tension d'alimentation	230VAC
Type de réception	6 canaux GPS C/A
Type d'antenne	À définir par l'Entreprise
Type de câble	RG58 (300m) ou RG213 (600m)
Signalisations	2 LED
Temps de synchronisation	1 mn (12 mn pendant l'initialisation)
Fréquence de sortie	100, 1000, 10000 kHz
Sortie impulsionnelle	imp (s) , imp (mn)
Durée d'impulsion	0,2 s
Interface	2 sorties RS232
Autre	Gestion heure d'hivers et heure d'été
Température ambiante de fonctionnement	10 à 35°C
Température ambiante de stockage	À définir par l'Entreprise
Humidité ambiante	10 à 80% sans condensation

## 45.9. PC portable (Console de programmation)

Le PC portable doit permettre :

- Le paramétrage, la configuration et la programmation de l'ensemble des équipements nécessitant une console de programmation (supervision, automate, modem...),
- La navigation sur Internet et intranet pour assurer la télémaintenance,
- La mise à niveau de l'application de supervision (modification ou extension),
- Etc.

Le PC portable disposera de tous les logiciels, les modems et les câbles nécessaires aux fonctions précitées.

L'équipement en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque	À définir par l'Entreprise
Type	À définir par l'Entreprise (type industriel)
Processeur	Intel Core i7
Nombre de cœurs	1
Mémoire RAM	16 Go / 16000 Mhz
Type de mémoire	DDR4 8 Go à 2133 MHz
Disque dur	512 Go SSD, 7200 tr/min
Carte graphique	Carte NVIDIA Quadro, 512 Mo
Connexion réseau	Ethernet 10/100/1000 TCP/IP

Connecteurs	RJ45, USB, HDMI, DVI, VGA
Périphérique	Lecteur et graveur de DVD-RW
Ecran	1 Ecran 17 pouces
Clavier	1 Clavier 105 touches AZERTY
Souris	1 Souris optique
WIFI 802.11b/g	Oui
Autonomie batterie	6 heures
Chargeur	À définir par l'Entreprise
Système d'exploitation	Windows adapté aux logiciels de configuration (automates, instrumentation, etc.)
Logiciels de base	Pack MS Office
Logiciels spécifiques	Logiciel de supervision, logiciels de programmation des automates, logiciels de configuration des équipements...
Sacoche de protection	Oui
Température ambiante de fonctionnement	10 à 35°C
Température ambiante de stockage	À définir par l'Entreprise
Humidité ambiante	10 à 80% sans condensation

#### 45.10. Disque dur de sauvegarde externe

L'équipement en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque	À définir par l'Entreprise
Type	À définir par l'Entreprise
Capacité	1 To SSD
Interface	Connectivité USB 3.0 RJ45 Ethernet 10/100
Alimentation	Alimenté par bus
Compatible Plug-and-Play	Oui
Câble USB 3.0	Inclus
Température ambiante de fonctionnement	10 à 35°C
Température ambiante de stockage	À définir par l'Entreprise
Humidité ambiante	10 à 80% sans condensation

#### 45.11. Imprimante laser couleur

L'équipement en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque	À définir par l'Entreprise
Type	À définir par l'Entreprise
Nature	Laser couleur
Vitesse couleur	14 pages / minute
Vitesse noir et blanc	27 pages / minute
Type de papier	Format A4 / A3
Nombre de bacs d'alimentation	2
Capacité de papier	300 feuilles
Connexion	USB et réseau Ethernet TCP/IP
Résolution couleur	600x600 ppp
Mémoire RAM	128 Mo
Tension d'alimentation	230VAC - 50Hz
Température ambiante de fonctionnement	10 à 35°C
Température ambiante de stockage	À définir par l'Entreprise
Humidité ambiante	10 à 80% sans condensation

#### 45.12. Écran synoptique

L'équipement en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque	À définir par l'Entreprise
Type	À définir par l'Entreprise
Tension d'alimentation	230VAC
Couleurs d'affichage	1 milliard
Taille d'écran (Diagonale)	55 pouces
Type de rétro-éclairage	Écran plat LED
Résolution	Ultra HD 3840 x 2160 4K
Fréquence de rafraîchissement	60 Hz
Format d'image	16:9
Ratio de contraste	4000:1
Ports d'affichage	2 x HDMI, 1 x DVI, 2xDP
Image dans l'image	PIP
Certification	CE, FCC, UL C-Tick, CCC, GOST-R et/ou certification NOM, Energy Star 5.1 ou équivalent
Qualité d'image :	
Filtre en peigne	3D YC / Numérique 3D
Luminosité	450 cd/m <sup>2</sup>
Angle de vision	176
Réglage de la température des couleurs	Oui
Caractéristiques audio :	
Type audio	Surround
Stéréo MTS	Oui
Réglage du niveau audio	Oui
Divers :	
Télécommande	Oui
Interfaces série et réseau	2 USB2, Wifi intégré, RJ45 Ethernet
Connecteurs d'entrée à l'arrière	Péritel, S-Vidéo, connecteur composite, HDMI, Audio (RCA), RS-232C...
Connecteurs de sortie à l'arrière	Audio (RCA)
Prise casque	Oui
Langues	Français, anglais...
Titrage des chaînes	Oui
Haut-parleurs	2 x 10 Watts
Accessoires fournis	Piles pour télécommande, câbles...
Température ambiante de fonctionnement	10 à 35°C
Température ambiante de stockage	À définir par l'Entreprise
Humidité ambiante	10 à 80% sans condensation

### 45.13. Armoire informatique

L'équipement en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque	À définir par l'Entreprise
Type	À définir par l'Entreprise
Installation	Dans le local technique de la salle de supervision
Construction	En tôle d'acier peinte époxy
Porte frontale	Vitrée (verre sécurité épaisseur 3 mm)
Porte arrière	En tôle d'acier pleine
Fermeture	Fermeture à clé
Unités verticales (U) (pces)	9 ou 12 ou 24 ou 42 : Selon le besoin avec une réserve > 20%
Format	19 pouces
Hauteur (mm)	À définir par l'Entreprise
Largeur (mm)	À définir par l'Entreprise

Profondeur (mm)	À définir par l'Entreprise
Accessoires :	
Châssis métallique	Oui
Système d'amarrage des câbles	Oui
Accessoires de montage et kit de mise à la terre	Oui
Tablette coulissante	Oui
1 Écran :	
- Type	LED
- Format	1 U
- Taille	18,5 pouces
- Rapport d'image	16 :9
1 Clavier 105 touches AZERTY	Oui
1 Souris optique	Oui
Prises de courant	Oui
Ventilation	Si nécessaire
Roulettes	Pour les armoires posées au sol
Indice de protection	IP54
Température ambiante de fonctionnement	10 à 35°C
Température ambiante de stockage	À définir par l'Entreprise
Humidité ambiante	10 à 80% sans condensation

#### 45.14. Firewall

L'équipement en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque	À définir par l'Entreprise
Type	À définir par l'Entreprise
Tension d'alimentation	230VAC
IPS 400 Mbps / Application contrôle	Oui
Web Filtring	Oui
Antivirus / Antispam Filtring	Oui
Analyse management service	Oui
NGFW 250 Mbps	Oui
Threat Protection 200 Mbps	Oui
Throughput 3Gps	Oui
2 Ports DMZ	Oui
Nombre d'emplacements	20% de réserve
Température ambiante de fonctionnement	10 à 35°C
Température ambiante de stockage	À définir par l'Entreprise
Humidité ambiante	10 à 80% sans condensation

#### 45.15. Switch

L'équipement en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque	À définir par l'Entreprise
Type	À définir par l'Entreprise
Installation	En armoire informatique ou coffret fermé à clef
Nature	Switch PoE
Tension d'alimentation	230VAC - 50Hz
Vitesse de communication	Ethernet 10/100/1000 TCP/IP
Connectique	RJ45
Fonctionnalités :	
Autodétermination de la vitesse de communication	Oui
Autodétermination du type de connexion (câble droit ou croisé)	Oui

Nombre de port PoE	À définir par l'Entreprise avec 20% de réserve
Nombre de port Ethernet	À définir par l'Entreprise avec 20% de réserve
Nombre de port fibre optique	À définir par l'Entreprise avec 20% de réserve
Température ambiante de fonctionnement	10 à 35°C
Température ambiante de stockage	À définir par l'Entreprise
Humidité ambiante	10 à 80% sans condensation

### 45.16. Logiciel de supervision

Le logiciel de supervision doit permettre :

- La gestion de la base de données,
- La sécurisation des accès aux différents modules de la supervision (au moins cinq niveaux de mot de passe),
- La surveillance des ouvrages et de leur environnement sur les trois zones définies (intérieur enceinte, intérieur local technique, intérieur armoire électrique) à l'aide de synoptiques animés (vues générales, vues par satellites, vues par locaux, vues par armoire électrique, ...),
- La commande de tous les équipements à l'aide de synoptiques animés (vues générales, vues par satellites, vues par ateliers, vues par machines, ...),
- Le réglage de tous les paramètres,
- La génération des courbes avec analyse des tendances, changement d'échelles pour chaque courbe, affichage des statistiques et des unités réelles, visualisation simultanée d'au moins dix courbes,
- La génération des alarmes et des événements,
- La production de rapports d'exploitation avec des modèles proposés par défaut (rapport journalier, hebdomadaire, mensuel, trimestriel, semestriel et annuel,
- L'enregistrement des données,
- L'aide à la maintenance (heures de marche, gestion des opérations d'entretien à intervalles fixes, ...),
- La gestion des alarmes horodatées entièrement paramétrable pour :
  - Apparition,
  - Disparition,
  - Acquiescement,
  - Niveau de l'alarme (hiérarchisation par type d'alarme),
  - Archivage dans la base de données.
- La gestion des astreintes,
- La création des applications modulaires et multitâches pour la détection de fuite en temps réel,
- La création des applications modulaires et multitâches pour l'optimisation de l'exploitation en temps réel,
- Etc.

Le logiciel en question doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Marque	À définir par l'Entreprise
Type	À définir par l'Entreprise
Système d'exploitation	Windows
Langue d'interface d'exploitation	Français
Langue d'interface de développement	Français

Base de données temps réel avec interface SQL	Oui
Interfaces ODBC et OPC	Oui
Capacité d'extension et de mise à jour	50 % de l'application à réaliser
Possibilité d'intégration des logiciels SIG	Oui
Possibilité d'intégration des logiciels GMAO	Oui
Nombre de variables	À définir par l'Entreprise
Fonctions de base :	
Accès hiérarchisé (plus que 5 niveaux avec mots de passe)	Oui
Surveillance des ouvrages	Oui
Commande et réglage des paramètres	Oui
Edition des courbes paramétrables	Oui
Edition, impression et archivage des alarmes et événements	Oui
Production des rapports	Oui
Sauvegarde des données	Oui
Aide à la maintenance	Oui
Gestion des astreintes	Oui
Modules supplémentaires :	
Détection de fuite en temps réel	Oui
Optimisation de l'exploitation en temps réel	Oui
Licence d'exploitation et de développement	Oui ( <b>Au nom du Maître d'ouvrage</b> )
Protection logiciel	Clé matérielle, logiciel, code...

#### 45.16. Mode d'exécution

L'installation et la mise en œuvre de l'équipement en question doit prendre en compte les aspects suivants :

- Respect des recommandations du fabricant, notamment en termes :
  - Tension d'alimentation
  - Aération
- Prestations en atelier :
  - Contrôle interne à la livraison
  - Montage en rack dans l'armoire informatique
  - Raccordement et repérage de l'équipement et des câbles de liaison
  - Mise à la terre de l'équipement
  - Mise en place des logiciels spécifiques
  - Configuration
  - Test de fonctionnement en interne
  - Test en plate-forme en présence du Maître d'ouvrage
- Prestation sur site :
  - Contrôle à la livraison sur site en présence du Maître d'ouvrage
  - Test de fonctionnement en interne
  - Reconfiguration si nécessaire
  - Test de fonctionnement sur site en présence du Maître d'ouvrage

## **Article 46 : Équipement divers**

### **46.1. Bureau opérateur**

Le Titulaire du présent marché doit respecter les spécifications minimales suivantes :

- Dimensions :
  - Largeur entre 1600mm et 1800mm
  - Profondeur entre 900mm et 1000mm
  - Hauteur entre 700 et 800 mm
- Matériau : Bois de 1er choix ;
- Plateau central en panneau de particule mélaminé ou en panneau de particule stratifié ou en MDF ;
- Passes câbles aux niveaux des piètements, et voile de fond couvrant la partie frontale du bureau ;
- Piètements métalliques tube carré (50\*50 mm avec au moins 2mm d'épaisseur) muni d'un patin en PCV ;
- Y compris caisson roulant métallique à trois tiroirs avec serrure de dimension d'environ : 520x620x400mm.

Les couleurs seront arrêtées avec le maitre d'ouvrage.

### **46.2. Fauteuil à roulettes**

Le Titulaire du présent marché doit respecter les spécifications minimales suivantes :

- Dossier haut contact permanent avec tête à tige ;
- Piètement 5 branches en aluminium chromé sur roulettes ;
- Réglage de la hauteur d'assise par vérin lift à gaz ;
- Mécanisme synchrone avec réglage de tension ;
- Coque de protection en polypropylène ;
- Accoudoirs en polyuréthane réglables.

Les couleurs seront arrêtées avec le maitre d'ouvrage.

## ANNEXES

### Code équipements

Code équipement	Désignation
AB	Anti bélier
ACR	Analyseur de chlore résiduel
AEL-D	Coffret de distribution
AEL-T	Coffret télégestion
AEL-TNE	Coffret télégestion pour site non électrifié
AGBT	Armoire générale basse tension
AI	Anti-intrusion
ANT	Antenne GSM/GPRS
ARE	Analyseur de réseau électrique
AUT	Automate
B	Bâche
BAC	Bac de stockage d'eau de javel
BI	Baie (ou armoire) informatique
BIAI	Barrière à infrarouge anti-intrusion
C	Conductivimètre
CAI	Centrale anti-intrusion
CBAT	Chargeur de batterie
CE1	Compteur d'eau avec convertisseur
CE2	Compteur d'eau isolé
CL	Chloration
CLP	Clapet anti-retour
CME	Centrale de mesure électrique
CP	Capteur de pression
CPAI	Contact de porte anti-intrusion
CT	Capteur de température
DEM	Débitmètre électromagnétique
DFC	Détecteur de fuite de chlore
DMAI	Détecteur de mouvement anti-intrusion
DPE	Détecteur présence eau
DU	Débitmètre à ultrason
EC	Ecran
EN	Electrode de niveau (EJ)
EQT	Equipement de télégestion
F	Forage
FC	Frontal de communication
GPRS	Modem GPRS
GSM	Modem GSM
IAT	Inverseur automatique de tanks à chlore
IHM	Interface homme machine
IMP	Imprimante
M	Moteur pour groupe de pompage ou autre
MADSL	Modem ADSL
MOD	Modem
N	Détecteur de niveau
NP	Capteur de niveau piézorésistif
NUS	Capteur de niveau à ultrason

Code équipement	Désignation
OM	Onduleur monophasé
PAAI	Présence autorisé anti-intrusion
PC	Ordinateur personnel (Personal Computer)
PCI	Ordinateur personnel (Personal Computer) type industriel
PD	Pompe doseuse
PDE	Pompe avec démarreur électronique
PEM	Pompe eau motrice
PN	Pompe de neutralisation
PP	Pompe simple
PVV	Pompe à variateur de vitesse
R	Réservoir
R/B	Réservoir/bâche
RN	Relais de niveau
SAI	Sirène anti-intrusion
SP	Station de pompage
SP/SR/SS/F	Station de pompage/reprise/surpression/forage
SR	Station de reprise
SRV	Serveur
SS	Station de surpression
SW	Switch
SYS	Système télégestion
TE	Tête émettrice
THY	Détecteur d'hydrocarbure
TMS	Analyseur de MES
TN	Tour de neutralisation fuite de chlore
TOD	Analyseur d'oxygène dissous
TPH	pH-mètre
TTU	Turbidimètre
V1M	Vanne de sectionnement motorisée type 1
V2M	Vanne de sectionnement motorisée type 2
VCM	Voie de chlore motorisée
VMA	Vanne manuelle
VN	Ventilateur de neutralisation
VRM	Vanne de régulation motorisée
VSM	Vanne de sectionnement motorisée

## Plan télé-information par signal

Code signal	Désignation	Automatisme local									Supervision																		
		ETOR	STOR	EANA	SANA	COM	Réglage	Traitement	Alarme	Stockage	Synoptique				Fenêtre dédié				Alarme			Courbe	Stockage						
											TS	TA	TM	TLC	TS	TA	TM	TLC	TC	TLR	Evènement			Alarme 1	Alarme 2	Alarme 3			
								1			1				1				1			2						2	
A2DS	Attente entre deux démarrages successifs							1			1				1						1								1
AD_F	Acquittement défaut forcé depuis la supervision																			1		1							1
AD_L	Acquittement défaut local	1																				1							1
AFDE	Attente fin démarrage autre équipement							1			1				1							1							1
ANDH	Attente nombre de démarrage par heure							1			1				1							1							1
CAF	Commande arrêt forcé depuis la supervision																			1									1
CCA	Choix de commande Auto	1								1	1				1							1							1
CCT	Choix de commande Télégestion	1								1	1				1							1							1
CEA_T1	Consommation d'énergie active tranche 1 (en kWh)					1							1				1										1		1
CEA_T2	Consommation d'énergie active tranche 2 (en kWh)					1							1				1										1		1
CEA_T3	Consommation d'énergie active tranche 3 (en kWh)					1							1				1										1		1
CER_T1	Consommation d'énergie réactive tranche 1 (en kVARh)					1							1				1										1		1
CER_T2	Consommation d'énergie réactive tranche 2 (en kVARh)					1							1				1										1		1
CER_T3	Consommation d'énergie réactive tranche 3 (en kVARh)					1							1				1										1		1
CMA	Commande marche automatique		1																										
CMA_F	Commande marche automatique fermeture		1																										
CMA_O	Commande marche automatique ouverture		1																										
CMA_SAI	Commande marche automatique sirène anti-intrusion		1																										
CMF	Commande marche forcée depuis la supervision																			1									1

Code signal	Désignation	Automatisme local									Supervision															
		ETOR	STOR	EANA	SANA	COM	Réglage	Traitement	Alarme	Stockage	Synoptique				Fenêtre dédié				Alarme			Courbe	Stockage			
											TS	TA	TM	TLC	TS	TA	TM	TLC	TC	TLR	Evènement			Alarme 1	Alarme 2	Alarme 3
								1			1				1				1		2					2
CMF_F	Commande marche forcé fermeture depuis la supervision																		1							1
CMF_O	Commande marche forcé ouverture depuis la supervision																		1							1
CMR	Commande maintenance réalisée																		1							1
CNMC	Commande mise à jour nombre de manœuvres cumulé																		1							1
COS	Cos phi					1							1				1							1	1	
CPA	Consigne de position automatique				1																					
CPF	Consigne de position forcée depuis la supervision																				1					1
CR	Consigne de régulation depuis la supervision																				1					1
CRNT	Commande renvie vers notice technique																		1							1
CRTF_T1	Commande mise à jour temps de fonctionnement tranche 1																		1							1
CRTF_T2	Commande mise à jour temps de fonctionnement tranche 2																		1							1
CRTF_T3	Commande mise à jour temps de fonctionnement tranche 3																		1							1
CRTFC	Commande mise à jour temps de fonctionnement cumulé																		1							1
CSB	Consigne seuil bas																				1					1
CSH	Consigne seuil haut																				1					1
CSM	Consigne seuil moyen																				1					1
CSSD	Consigne seuil de sur-débit																				1					1
CSSDN	Consigne seuil de sur-débit de nuit																				1					1
CSTB	Consigne seuil très bas																				1					1
CSTB_pH	Consigne seuil très bas_pH																				1					1
CSTB_T	Consigne seuil très bas_température																				1					1

Code signal	Désignation	Automatisme local							Supervision																	
		ETOR	STOR	EANA	SANA	COM	Réglage	Traitement	Alarme	Stockage	Synoptique				Fenêtre dédié				Alarme			Courbe	Stockage			
											TS	TA	TM	TLC	TS	TA	TM	TLC	TC	TLR	Evènement			Alarme 1	Alarme 2	Alarme 3
							1			1				1				1			2					2
CSTH	Consigne seuil très haut																		1							1
CSTH_pH	Consigne seuil très haut_pH																		1							1
CSTH_T	Consigne seuil très haut_température																		1							1
CVA	Consigne de vitesse automatique				1																					
CVF	Consigne de vitesse forcée depuis la supervision																		1							1
D230N	Défaut tension 230VAC normale						1	1	1	1				1						1					1	
D230O	Défaut tension 230VAC ondulée						1	1	1	1				1						1					1	
D24	Défaut tension 24VCC						1	1	1	1				1						1					1	
DA	Défaut appareil						1	1	1	1				1						1					1	
DC	Défaut communication									1				1							1				1	
DCA	Défaut commun actionneur						1	1	1	1				1						1					1	
DDC	Défaut discordance contacteur						1	1	1	1				1								1			1	
DDDN	Défaut discordance des détecteurs de niveau						1		1	1				1								1			1	
DDFC	Défaut discordance des fins de course						1	1	1	1				1								1			1	
DDMD	Défaut discordance mesure débit						1	1	1	1				1								1			1	
DDOF	Défaut discordance à l'ouverture / à la fermeture						1	1	1	1				1								1			1	
DDOM	Date dernière opération de maintenance														1										1	
DDTC	Défaut discordance des tanks à chlore						1	1	1	1				1								1			1	
DE	Défaut équipement						1	1	1	1				1						1					1	
DGA	Défaut général armoire						1	1	1	1				1						1					1	
DISA	Disponibilité actionneur						1							1											1	
DM	Défaut mesure						1	1	1	1				1							1				1	
DM_pH	Défaut mesure pH						1	1	1	1				1							1				1	
DM_T	Défaut mesure température						1	1	1	1				1							1				1	
DPB	Défaut pression basse						1		1	1				1						1					1	
DPH	Défaut pression haute						1		1	1				1						1					1	
DRP	Défaut régulation de position						1	1	1	1				1							1				1	

Code signal	Désignation	Automatisme local							Supervision																
		ETOR	STOR	EANA	SANA	COM	Réglage	Traitement	Alarme	Stockage	Synoptique				Fenêtre dédié				Alarme			Courbe	Stockage		
											TS	TA	TM	TLC	TS	TA	TM	TLC	TC	TLR	Evènement			Alarme 1	Alarme 2
							1			1					1					2					2
DS	Défaut système											1			1										1
DSD	Défaut sur-débit						1	1	1			1			1										1
DSDN	Défaut sur-débit de nuit						1	1	1			1			1										1
EBC	Etat batterie chargée	1									1				1					1					1
EBD	Etat batterie déconnectée	1								1	1		1		1						1				1
ED230N	Etat défaut tension 230VAC normale	1																							
ED230O	Etat défaut tension 230VAC ondulée	1																							
ED24	Etat défaut tension 24VCC	1																							
EDA	Etat défaut appareil	1																							
EDCA	Etat défaut commun actionneur	1																							
EDE	Etat défaut équipement	1																							
EDGA	Etat défaut général armoire	1																							
EDH	Etat détection d'hydrocarbure	1								1	1				1					1	1				1
EDI	Etat détection d'intrusion	1								1	1		1		1						1				1
EDISN	Etat disponibilité de la neutralisation	1										1			1					1					1
EF	Etat fermé	1									1	1			1					1					1
EFC	Etat fuite de chlore (local des tanks et local chloration)	1								1	1		1		1						1				1
ELAP	Etat limite d'autonomie programmée	1								1	1		1		1						1				1
EM	Etat marche	1										1			1					1					1
EM_F	Etat marche fermeture	1										1			1					1					1
EM_O	Etat marche ouverture	1										1			1					1					1
ENL	Etat niveau logique	1									1	1			1					1					1
EO	Etat ouvert	1									1	1			1					1					1
EPAS	Etat perte d'alimentation secteur	1								1	1		1		1						1				1
EPR	Entretien préventif requis												1		1									1	1
ES	En service						1			1	1				1					1					1

Code signal	Désignation	Automatisme local									Supervision														
		ETOR	STOR	EANA	SANA	COM	Réglage	Traitement	Alarme	Stockage	Synoptique				Fenêtre dédié				Alarme			Courbe	Stockage		
											TS	TA	TM	TLC	TS	TA	TM	TLC	TC	TLR	Evènement			Alarme 1	Alarme 2
							1			1				1				1		2					2
I1	Courant I1 (en A)					1							1			1								1	1
I2	Courant I2 (en A)					1							1			1								1	1
I3	Courant I3 (en A)					1							1			1								1	1
IMP	Impulsion de comptage	1																							
IMS	Interdiction de marche simultanée						1			1				1						1					1
MES	Mesure			1					1			1				1								1	1
MES_PH	Mesure pH			1					1			1				1								1	1
MES_T	Mesure température			1					1			1				1								1	1
NB	Niveau bas						1		1	1				1						1					1
NDC	Nombre de démarrage cumulé						1		1								1								1
NDH	Nombre de démarrage par heure						1																		
NH	Niveau haut						1		1	1				1						1					1
NMC	Nombre de manœuvres cumulé						1		1								1								1
PA	Puissance apparente (en kW)					1						1				1								1	1
PB	Pression basse						1		1	1				1						1					1
PCA	Protection contre l'arrachement	1										1			1						1				1
PCCA/P	Permutation cyclique après chaque arrêt/prioritaire						1																		1
PH	Pression haute						1		1	1				1						1					1
POS	Recopie de position			1					1			1				1								1	1
RCE	Réglage cycle d'entretien (en heure)																			1					1
RDIP	Réglage début inhibition périodique																			1					1
REDDMD	Réglage écart défaut discordance mesure débit						1																		
REDRP	Réglage écart défaut régulation de position						1																		
REP	Réglage entretien périodique																			1					1
RETF	Réglage entretien sur temps de fonctionnement																			1					1
RFIP	Réglage fin inhibition périodique																			1					1
RNDH	Réglage nombre de démarrage par heure						1																		

Code signal	Désignation	Automatisme local								Supervision																	
		ETOR	STOR	EANA	SANA	COM	Réglage	Traitement	Alarme	Stockage	Synoptique				Fenêtre dédié				Alarme			Courbe	Stockage				
											TS	TA	TM	TLC	TS	TA	TM	TLC	TC	TLR	Evènement			Alarme 1	Alarme 2	Alarme 3	
							1			1				1				1			2						2
RNMC	Réglage nombre de manœuvre cumulé																		1								1
ROP	Réglage ordre de priorité																		1								1
RPC	Réglage permutation cyclique																		1								1
RT1DDOF	Réglage temporisation 1 défaut discordance ouverture/fermeture						1																				
RT1I	Réglage temporisation 1 intrusion						1																				
RT2DDOF	Réglage temporisation 2 défaut discordance ouverture/fermeture						1																				
RT2I	Réglage temporisation 2 intrusion						1																				
RT3I	Réglage temporisation 3 intrusion						1																				
RTA2DS	Réglage temporisation attente entre 2 démarrages successifs						1																				
RTAFDAE	Réglage temporisation attente fin démarrage autre équipement						1																				
RTDDC	Réglage temporisation défaut discordance contacteur						1																				
RTDDMD	Réglage temporisation défaut discordance mesure débit						1																				
RTDM	Réglage temporisation défaut mesure						1																				
RTDPB	Réglage temporisation défaut pression basse						1																				
RTDPH	Réglage temporisation défaut pression haute						1																				
RTDRP	Réglage temporisation défaut régulation de position						1																				
RTDSD	Réglage temporisation défaut sur-débit						1																				
RTSDN	Réglage temporisation défaut sur-débit de nuit						1																				
RTFC	Réglage temps de fonctionnement cumulé																		1								1
RTFT1	Réglage temps de fonctionnement tranche 1																		1								1
RTFT2	Réglage temps de fonctionnement tranche 2																		1								1

Code signal	Désignation	Automatisme local									Supervision																	
		ETOR	STOR	EANA	SANA	COM	Réglage	Traitement	Alarme	Stockage	Synoptique				Fenêtre dédié				Alarme			Courbe	Stockage					
											TS	TA	TM	TLC	TS	TA	TM	TLC	TC	TLR	Evènement			Alarme 1	Alarme 2	Alarme 3		
							1			1					1					1		2						2
RTFT3	Réglage temps de fonctionnement tranche 3																				1							1
RTNH	Réglage temporisation niveau haut						1		1	1					1							1						1
SB	Seuil bas						1	1	1				1				1							1				1
SCA	Sélection commande automatique																				1							1
SCF	Sélection commande forcée																				1							1
SDA	Sélection détection automatique																				1							1
SEA	Sélection en attente																				1	1						1
SEP	Sélection entretien périodique																				1							1
SES	Sélection en service																				1							1
SETF	Sélection entretien sur temps de fonctionnement																				1							1
SH	Seuil haut						1	1	1			1					1							1				1
SHS	Sélection hors service																				1							1
SID	Sélection inhibition de la détection																				1							1
SIPD	Sélection inhibition périodique de la détection																				1							1
SPA	Signalisation de présence autorisée	1									1				1							1						1
SPCCA	Sélection permutation cyclique après chaque arrêt																				1							1
SPP	Sélection permutation prioritaire																				1							1
STB	Seuil très bas						1	1	1		1						1							1				1
STB_pH	Seuil très bas pH						1	1	1		1						1							1				1
STB_T	Seuil très bas température						1	1	1		1						1							1				1
STH	Seuil très haut						1	1	1		1						1							1				1
STH_pH	Seuil très haut pH						1	1	1		1						1							1				1
STH_T	Seuil très haut température						1	1	1		1						1							1				1
TAES	Tanks A en service	1								1	1						1				1							1
TAV	Tanks A vide	1								1	1		1				1								1			1
TBES	Tanks B en service	1								1	1						1				1							1
TBV	Tanks B vide	1								1	1		1				1								1			1

Code signal	Désignation	Automatisme local							Supervision																			
		ETOR	STOR	EANA	SANA	COM	Réglage	Traitement	Alarme	Stockage	Synoptique				Fenêtre dédié				Alarme			Courbe	Stockage					
											TS	TA	TM	TLC	TS	TA	TM	TLC	TC	TLR	Evénement			Alarme 1	Alarme 2	Alarme 3		
							1			1				1				1			2						2	
TFC	Temps de fonctionnement cumulé						1		1									1									1	
TFT1	Temps de fonctionnement tranche 1						1		1									1									1	
TFT2	Temps de fonctionnement tranche 2						1		1									1									1	
TFT3	Temps de fonctionnement tranche 3						1		1									1									1	
TOTV	Totalisation de volume						1						1					1									1	
U1	Tension composée U1 (en V)					1												1									1	1
U2	Tension composée U2 (en V)					1												1									1	1
U3	Tension composée U3 (en V)					1												1									1	1

## Plan télé-information par type d'équipement

Code signal/ équipement	Désignation	Automatisme local								Supervision															
		ETOR	STOR	EANA	SANA	COM	Réglage	Traitement	Alarme	Stockage	Synoptique				Fenêtre dédié				Alarme			Courbe	Stockage		
											TS	TA	TM	TLC	TS	TA	TM	TLC	TC	TLR	Evènement			Alarme 1	Alarme 2
<b>R/B</b>	<b>Réservoir/bâche</b>							<b>5</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>1</b>			<b>4</b>	<b>1</b>			<b>3</b>		<b>5</b>			<b>1</b>		<b>8</b>
	<b>Automatisme :</b>																								
RTNH	Réglage temporisation niveau haut							1	1	1				1						1					1
DDDN	Défaut discordance des détecteurs de niveau							1	1		1				1									1	1
NB	Niveau bas							1	1	1				1						1					1
NH	Niveau haut							1	1	1				1						1					1
	<b>Commande et réglage supervision :</b>																								
SES	Sélection en service																	1							1
SHS	Sélection hors service																	1							1
ES	En service							1	1	1				1						1					1
AD_F	Acquittement défaut forcé depuis la supervision																	1		1					1
<b>SP/SR/SS/F</b>	<b>Station de pompage/reprise/surpression/forage</b>							<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>				<b>1</b>				<b>5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>					<b>9</b>
	<b>Automatisme :</b>																								
	<b>Commande et réglage supervision :</b>																								
SES	Sélection en service																	1							1
SHS	Sélection hors service																	1							1
ES	En service							1	1	1				1						1					1
SPCCA	Sélection permutation cyclique après chaque arrêt																	1							1
SPP	Sélection permutation prioritaire																	1							1
PCCA/P	Permutation cyclique après chaque arrêt/prioritaire							1																	1
RPC	Réglage permutation cyclique																		1						1
ROP	Réglage ordre de priorité																		1						1
AD_F	Acquittement défaut forcé depuis la supervision																	1		1					1
<b>AGBT</b>	<b>Armoire générale basse tension</b>	<b>1</b>						<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>				<b>1</b>				<b>1</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>			<b>2</b>





Code signal/ équipement	Désignation	Automatisme local								Supervision																
		ETOR	STOR	EANA	SANA	COM	Réglage	Traitement	Alarme	Stockage	Synoptique				Fenêtre dédié				Alarme			Courbe	Stockage			
											TS	TA	TM	TLC	TS	TA	TM	TLC	TC	TLR	Evènement			Alarme 1	Alarme 2	Alarme 3
	<b>Automatisme :</b>																									
EM	Etat marche	1									1				1						1					1
EDE	Etat défaut équipement	1																								
EPAS	Etat perte d'alimentation secteur	1							1	1		1			1							1				1
ELAP	Etat limite d'autonomie programmée	1							1	1		1			1							1				1
DE	Défaut équipement							1	1	1		1			1							1				1
	<b>Commande et réglage supervision :</b>																									
AD_F	Acquittement défaut forcé depuis la supervision																	1		1						1
	<b>Maintenance :</b>																									
RCE	Réglage cycle d'entretien (en heure)																		1							1
EPR	Entretien préventif requis											1				1							1			1
DDOM	Date dernière opération de maintenance															1										1
CMR	Commande maintenance réalisée																	1								1
CRNT	Commande renvie vers notice technique																	1								1
<b>CBAT</b>	<b>Chargeur de batterie</b>	<b>4</b>						<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>			<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>		<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>		<b>1</b>	<b>10</b>	
	<b>Automatisme :</b>																									
EM	Etat marche	1										1			1						1					1
EDE	Etat défaut équipement	1																								
EBC	Etat batterie chargée	1										1			1						1					1
EBD	Etat batterie déconnectée	1							1	1		1			1							1				1
DE	Défaut équipement							1	1	1		1			1							1				1
	<b>Commande et réglage supervision :</b>																									
AD_F	Acquittement défaut forcé depuis la supervision																	1		1						1
	<b>Maintenance :</b>																									
RCE	Réglage cycle d'entretien (en heure)																		1							1

Code signal/ équipement	Désignation	Automatisme local									Supervision																
		ETOR	STOR	EANA	SANA	COM	Réglage	Traitement	Alarme	Stockage	Synoptique				Fenêtre dédié				Alarme			Courbe	Stockage				
											TS	TA	TM	TLC	TS	TA	TM	TLC	TC	TLR	Evènement			Alarme 1	Alarme 2	Alarme 3	
EPR	Entretien préventif requis											1				1									1	1	
DDOM	Date dernière opération de maintenance																1										1
CMR	Commande maintenance réalisée																		1								1
CRNT	Commande renvie vers notice technique																		1								1
<b>EQT</b>	<b>Equipement de télégestion</b>																										
	<b>Automatisme :</b>																										
ES	En service										1																1
DS	Défaut système																										1
DC	Défaut communication																										1
	<b>Commande et réglage supervision :</b>																										
SES	Sélection en service																										1
SEA	Selection en attente																										1
ES	En service										1																1
AD_F	Acquittement défaut forcé depuis la supervision																										1
	<b>Maintenance :</b>																										
RCE	Réglage cycle d'entretien (en heure)																										1
EPR	Entretien préventif requis																										1
DDOM	Date dernière opération de maintenance																										1
CMR	Commande maintenance réalisée																										1
CRNT	Commande renvie vers notice technique																										1
<b>M</b>	<b>Moteur pour groupe de pomage ou autre</b>	<b>3</b>	<b>1</b>								<b>13</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>3</b>												<b>36</b>
	<b>Automatisme :</b>																										
CCA	Choix de commande Auto	1																									1
EM	Etat marche	1																									1
EDCA	Etat défaut commun actionneur	1																									

Code signal/ équipement	Désignation	Automatisme local								Supervision																
		ETOR	STOR	EANA	SANA	COM	Réglage	Traitement	Alarme	Stockage	Synoptique				Fenêtre dédié				Alarme			Courbe	Stockage			
											TS	TA	TM	TLC	TS	TA	TM	TLC	TC	TLR	Evènement			Alarme 1	Alarme 2	Alarme 3
CMA	Commande marche automatique		1																							
RTDDC	Réglage temporisation défaut discordance contacteur						1																			
RNDH	Réglage nombre de démarrage par heure						1																			
RTA2DS	Réglage temporisation attente entre 2 démarrages successifs						1																			
RTAFDAE	Réglage temporisation attente fin démarrage autre équipement						1																			
DCA	Défaut commun actionneur						1	1	1		1				1							1				1
DDC	Défaut discordance contacteur						1	1	1		1				1									1		1
NDH	Nombre de démarrage par heure						1																			
ANDH	Attente nombre de démarrage par heure						1				1			1							1					1
A2DS	Attente entre deux démarrages successifs						1				1			1							1					1
AFDE	Attente fin démarrage autre équipement						1				1			1							1					1
IMS	Interdiction de marche simultanée						1				1			1							1					1
DISA	Disponibilité actionneur						1							1												1
	<b>Commande et réglage supervision :</b>																									
SES	Sélection en service																									1
SHS	Sélection hors service																									1
SCA	Sélection commande automatique																									1
SCF	Sélection commande forcée																									1
CMF	Commande marche forcée depuis la supervision																									1
CAF	Commande arrêt forcé depuis la supervision																									1
AD_F	Acquittement défaut forcé depuis la supervision																								1	1
	<b>Maintenance :</b>																									
NDC	Nombre de démarrage cumulé						1				1															1
TFT1	Temps de fonctionnement tranche 1						1				1															1
RTFT1	Réglage temps de fonctionnement tranche 1																								1	1



Code signal/ équipement	Désignation	Automatisme local								Supervision																	
		ETOR	STOR	EANA	SANA	COM	Réglage	Traitement	Alarme	Stockage	Synoptique				Fenêtre dédié					Alarme			Courbe	Stockage			
											TS	TA	TM	TLC	TS	TA	TM	TLC	TC	TLR	Evènement	Alarme 1			Alarme 2	Alarme 3	
CVA	Consigne de vitesse automatique				1																						
RTDDC	Réglage temporisation défaut discordance contacteur						1																				
DCA	Défaut commun actionneur						1	1	1		1				1							1					1
DDC	Défaut discordance contacteur						1	1	1		1				1									1			1
DISA	Disponibilité actionneur						1							1													1
	<b>Commande et réglage supervision :</b>																										
SES	Sélection en service																				1						1
SHS	Sélection hors service																				1						1
ES	En service						1		1	1				1							1						1
SCA	Sélection commande automatique																				1						1
SCF	Sélection commande forcée																				1						1
CMF	Commande marche forcée depuis la supervision																				1						1
CAF	Commande arrêt forcé depuis la supervision																				1						1
CVF	Consigne de vitesse forcée depuis la supervision																					1					1
AD_F	Acquittement défaut forcé depuis la supervision																				1	1					1
	<b>Maintenance :</b>																										
TFC	Temps de fonctionnement cumulé						1		1											1							1
RTFC	Réglage temps de fonctionnement cumulé																					1					1
CRTFC	Commande mise à jour temps de fonctionnement cumulé																					1					1
SEP	Sélection entretien périodique																				1						1
SETF	Sélection entretien sur temps de fonctionnement																				1						1
REP	Réglage entretien périodique																					1					1
RETF	Réglage entretien sur temps de fonctionnement																					1					1
EPR	Entretien préventif requis												1							1					1		1
DDOM	Date dernière opération de maintenance																									1	1



Code signal/ équipement	Désignation	Automatisme local								Supervision															
		ETOR	STOR	EANA	SANA	COM	Réglage	Traitement	Alarme	Stockage	Synoptique				Fenêtre dédié				Alarme			Courbe	Stockage		
											TS	TA	TM	TLC	TS	TA	TM	TLC	TC	TLR	Evènement			Alarme 1	Alarme 2
ES	En service						1		1	1				1						1					1
SCA	Sélection commande automatique																		1						1
SCF	Sélection commande forcée																		1						1
CMF_O	Commande marche forcé ouverture depuis la supervision																		1						1
CMF_F	Commande marche forcé fermeture depuis la supervision																		1						1
AD_F	Acquittement défaut forcé depuis la supervision																		1	1					1
	<b>Maintenance :</b>																								
NMC	Nombre de manœuvres cumulé						1		1								1								1
RNMC	Réglage nombre de manœuvre cumulé																		1						1
CNMC	Commande mise à jour nombre de manœuvres cumulé																		1						1
RCE	Réglage cycle d'entretien (en heure)																		1						1
EPR	Entretien préventif requis										1				1								1		1
DDOM	Date dernière opération de maintenance															1									1
CMR	Commande maintenance réalisée																		1						1
CRNT	Commande renvie vers notice technique																		1						1
<b>VRM</b>	<b>Vanne de régulation motorisée</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>7</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>1</b>		<b>7</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>29</b>
	<b>Automatisme :</b>																								
CCA	Choix de commande Auto	1							1	1				1						1					1
EO	Etat ouvert	1							1	1				1						1					1
EF	Etat fermé	1							1	1				1						1					1
POS	Recopie de position			1					1			1				1							1		1
EM_O	Etat marche ouverture	1								1				1						1					1
EM_F	Etat marche fermeture	1								1				1						1					1
EDCA	Etat défaut commun actionneur	1																							

Code signal/ équipement	Désignation	Automatisme local								Supervision																	
		ETOR	STOR	EANA	SANA	COM	Réglage	Traitement	Alarme	Stockage	Synoptique				Fenêtre dédié				Alarme			Courbe	Stockage				
											TS	TA	TM	TLC	TS	TA	TM	TLC	TC	TLR	Evènement			Alarme 1	Alarme 2	Alarme 3	
CMA_O	Commande marche automatique ouverture		1																								
CMA_F	Commande marche automatique fermeture		1																								
CPA	Consigne de position automatique				1																						
RT1DDOF	Réglage temporisation 1 défaut discordance ouverture/fermeture					1																					
RT2DDOF	Réglage temporisation 2 défaut discordance ouverture/fermeture					1																					
RTDRP	Réglage temporisation défaut régulation de position					1																					
REDRP	Réglage écart défaut régulation de position					1																					
DCA	Défaut commun actionneur						1	1	1		1				1							1					1
DDOF	Défaut discordance à l'ouverture / à la fermeture						1	1	1		1				1									1			1
DDFC	Défaut discordance des fins de course						1	1	1		1				1									1			1
DRP	Défaut régulation de position						1	1	1		1				1								1				1
DISA	Disponibilité actionneur						1							1													1
	<b>Commande et réglage supervision :</b>																										
SES	Sélection en service																					1					1
SHS	Sélection hors service																					1					1
ES	En service						1		1	1				1								1					1
SCA	Sélection commande automatique																					1					1
SCF	Sélection commande forcée																					1					1
CMF_O	Commande marche forcé ouverture depuis la supervision																					1					1
CMF_F	Commande marche forcé fermeture depuis la supervision																					1					1
CPF	Consigne de position forcée depuis la supervision																					1					1
CR	Consigne de régulation depuis la supervision																					1					1
AD_F	Acquittement défaut forcé depuis la supervision																					1		1			1





Code signal/ équipement	Désignation	Automatisme local								Supervision																
		ETOR	STOR	EANA	SANA	COM	Réglage	Traitement	Alarme	Stockage	Synoptique				Fenêtre dédié				Alarme				Courbe	Stockage		
											TS	TA	TM	TLC	TS	TA	TM	TLC	TC	TLR	Evènement	Alarme 1			Alarme 2	Alarme 3
DDMD	Défaut discordance mesure débit						1	1	1		1				1									1		1
DSD	Défaut sur-débit						1	1	1		1				1									1		1
DSDN	Défaut sur-débit de nuit						1	1	1		1				1									1		1
	<b>Commande et réglage supervision :</b>																									
SES	Sélection en service																	1								1
SHS	Sélection hors service																	1								1
ES	En service						1		1	1				1						1						1
CSSD	Consigne seuil de sur-débit																		1							1
CSSDN	Consigne seuil de sur-débit de nuit																		1							1
AD_F	Acquittement défaut forcé depuis la supervision																	1		1						1
	<b>Maintenance :</b>																									
RCE	Réglage cycle d'entretien (en heure)																			1						1
EPR	Entretien préventif requis										1				1									1		1
DDOM	Date dernière opération de maintenance															1										1
CMR	Commande maintenance réalisée																	1								1
CRNT	Commande renvie vers notice technique																	1								1
<b>CE1</b>	<b>Compteur d'eau avec convertisseur</b>	<b>2</b>		<b>1</b>			<b>7</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>18</b>	
	<b>Automatisme :</b>																									
MES	Mesure			1					1			1			1									1	1	
IMP	Impulsion de comptage	1																								
EDA	Etat défaut appareil	1																								
RTDM	Réglage temporisation défaut mesure						1																			
RTDDMD	Réglage temporisation défaut discordance mesure débit						1																			
REDDMD	Réglage écart défaut discordance mesure débit						1																			
RTDSD	Réglage temporisation défaut sur-débit						1																			

Code signal/ équipement	Désignation	Automatisme local								Supervision																
		ETOR	STOR	EANA	SANA	COM	Réglage	Traitement	Alarme	Stockage	Synoptique				Fenêtre dédié					Alarme			Courbe	Stockage		
											TS	TA	TM	TLC	TS	TA	TM	TLC	TC	TLR	Evènement	Alarme 1			Alarme 2	Alarme 3
RTSDN	Réglage temporisation défaut sur-débit de nuit						1																			
TOTV	Totalisation de volume							1						1			1									1
DA	Défaut appareil							1	1	1			1			1							1		1	
DM	Défaut mesure							1	1	1			1			1							1		1	
DDMD	Défaut discordance mesure débit							1	1	1			1			1							1		1	
DSD	Défaut sur-débit							1	1	1			1			1							1		1	
DSDN	Défaut sur-débit de nuit							1	1	1			1			1							1		1	
	<b>Commande et réglage supervision :</b>																									
SES	Sélection en service																			1					1	
SHS	Sélection hors service																			1					1	
ES	En service							1		1	1				1						1				1	
CSSD	Consigne seuil de sur-débit																			1					1	
CSSDN	Consigne seuil de sur-débit de nuit																			1					1	
AD_F	Acquittement défaut forcé depuis la supervision																			1		1			1	
	<b>Maintenance :</b>																									
RCE	Réglage cycle d'entretien (en heure)																					1			1	
EPR	Entretien préventif requis												1			1								1	1	
DDOM	Date dernière opération de maintenance															1									1	
CMR	Commande maintenance réalisée																			1					1	
CRNT	Commande renvie vers notice technique																			1					1	
<b>CE2</b>	<b>Compteur d'eau isolé</b>	<b>1</b>					<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>		<b>14</b>		
	<b>Automatisme :</b>																									
IMP	Impulsion de comptage	1																								
RTDSD	Réglage temporisation défaut sur-débit						1																			
RTSDN	Réglage temporisation défaut sur-débit de nuit						1																			

Code signal/ équipement	Désignation	Automatisme local								Supervision															
		ETOR	STOR	EANA	SANA	COM	Réglage	Traitement	Alarme	Stockage	Synoptique				Fenêtre dédié				Alarme			Courbe	Stockage		
											TS	TA	TM	TLC	TS	TA	TM	TLC	TC	TLR	Evènement			Alarme 1	Alarme 2
TOTV	Totalisation de volume						1						1			1									1
DSD	Défaut sur-débit						1	1	1			1			1								1		1
DSDN	Défaut sur-débit de nuit						1	1	1			1			1								1		1
	<b>Commande et réglage supervision :</b>																								
SES	Sélection en service																	1							1
SHS	Sélection hors service																	1							1
ES	En service						1		1	1			1						1						1
CSSD	Consigne seuil de sur-débit																	1							1
CSSDN	Consigne seuil de sur-débit de nuit																	1							1
AD_F	Acquittement défaut forcé depuis la supervision																1		1						1
	<b>Maintenance :</b>																								
RCE	Réglage cycle d'entretien (en heure)																		1						1
EPR	Entretien préventif requis												1			1							1		1
DDOM	Date dernière opération de maintenance															1									1
CMR	Commande maintenance réalisée																1								1
CRNT	Commande renvie vers notice technique																1								1
<b>NUS</b>	<b>Capteur de niveau à ultrason</b>	<b>1</b>		<b>1</b>			<b>3</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>		<b>5</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>17</b>
	<b>Automatisme :</b>																								
MES	Mesure			1					1			1				1								1	1
EDA	Etat défaut appareil	1																							
RTDM	Réglage temporisation défaut mesure						1																		
DA	Défaut appareil						1	1	1		1				1							1			1
DM	Défaut mesure						1	1	1		1				1							1			1
	<b>Commande et réglage supervision :</b>																								
SES	Sélection en service																	1							1
SHS	Sélection hors service																	1							1

Code signal/ équipement	Désignation	Automatisme local								Supervision															
		ETOR	STOR	EANA	SANA	COM	Réglage	Traitement	Alarme	Stockage	Synoptique				Fenêtre dédié				Alarme			Courbe	Stockage		
											TS	TA	TM	TLC	TS	TA	TM	TLC	TC	TLR	Evènement			Alarme 1	Alarme 2
ES	En service						1		1	1				1						1					1
CSTB	Consigne seuil très bas																		1						1
CSB	Consigne seuil bas																		1						1
CSM	Consigne seuil moyen																		1						1
CSH	Consigne seuil haut																		1						1
CSTH	Consigne seuil très haut																		1						1
AD_F	Acquittement défaut forcé depuis la supervision																	1		1					1
	<b>Maintenance :</b>																								
RCE	Réglage cycle d'entretien (en heure)																			1					1
EPR	Entretien préventif requis										1				1								1		1
DDOM	Date dernière opération de maintenance														1										1
CMR	Commande maintenance réalisée																	1							1
CRNT	Commande renvie vers notice technique																	1							1
<b>NP</b>	<b>Capteur de niveau piézorésistif</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>17</b>	
	<b>Automatisme :</b>																								
MES	Mesure			1					1			1				1							1	1	
EDA	Etat défaut appareil	1																							
RTDM	Réglage temporisation défaut mesure						1																		
DA	Défaut appareil							1	1	1		1						1			1			1	
DM	Défaut mesure							1	1	1		1						1				1		1	
	<b>Commande et réglage supervision :</b>																								
SES	Sélection en service																	1							1
SHS	Sélection hors service																	1							1
ES	En service							1		1		1								1				1	
CSTB	Consigne seuil très bas																			1					1
CSB	Consigne seuil bas																			1					1
CSM	Consigne seuil moyen																			1					1



Code signal/ équipement	Désignation	Automatisme local								Supervision																
		ETOR	STOR	EANA	SANA	COM	Réglage	Traitement	Alarme	Stockage	Synoptique				Fenêtre dédié				Alarme			Courbe	Stockage			
											TS	TA	TM	TLC	TS	TA	TM	TLC	TC	TLR	Evènement			Alarme 1	Alarme 2	Alarme 3
EDA	Etat défaut appareil	1																								
RTDM	Réglage temporisation défaut mesure						1																			
RTDPB	Réglage temporisation défaut pression basse						1																			
RTDPH	Réglage temporisation défaut pression haute						1																			
DA	Défaut appareil						1	1	1		1				1							1				1
DM	Défaut mesure						1	1	1		1				1								1			1
PB	Pression basse						1		1	1				1							1					1
PH	Pression haute						1		1	1				1							1					1
DPB	Défaut pression basse						1		1		1				1							1				1
DPH	Défaut pression haute						1		1		1				1							1				1
	<b>Commande et réglage supervision :</b>																									
SES	Sélection en service																				1					1
SHS	Sélection hors service																				1					1
ES	En service						1		1	1				1								1				1
CSTB	Consigne seuil très bas																				1					1
CSB	Consigne seuil bas																				1					1
CSM	Consigne seuil moyen																				1					1
CSH	Consigne seuil haut																				1					1
CSTH	Consigne seuil très haut																				1					1
AD_F	Acquittement défaut forcé depuis la supervision																				1		1			1
	<b>Maintenance :</b>																									
RCE	Réglage cycle d'entretien (en heure)																				1					1
EPR	Entretien préventif requis												1				1							1		1
DDOM	Date dernière opération de maintenance															1										1
CMR	Commande maintenance réalisée																				1					1
CRNT	Commande renvie vers notice technique																				1					1
<b>ACR</b>	<b>Analyseur de chlore résiduel</b>	<b>1</b>		<b>1</b>			<b>5</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	<b>5</b>	<b>2</b>		<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>16</b>	



Code signal/ équipement	Désignation	Automatisme local								Supervision																
		ETOR	STOR	EANA	SANA	COM	Réglage	Traitement	Alarme	Stockage	Synoptique				Fenêtre dédié				Alarme			Courbe	Stockage			
											TS	TA	TM	TLC	TS	TA	TM	TLC	TC	TLR	Evènement			Alarme 1	Alarme 2	Alarme 3
DM	Défaut mesure						1	1	1		1				1									1		1
SH	Seuil haut						1	1	1		1				1									1		1
STH	Seuil très haut						1	1	1		1				1									1		1
	<b>Commande et réglage supervision :</b>																									
SES	Sélection en service																		1							1
SHS	Sélection hors service																	1								1
ES	En service						1		1	1					1				1							1
CSH	Consigne seuil haut																		1							1
CSTH	Consigne seuil très haut																		1							1
AD_F	Acquittement défaut forcé depuis la supervision																	1		1						1
	<b>Maintenance :</b>																									
RCE	Réglage cycle d'entretien (en heure)																		1							1
EPR	Entretien préventif requis										1					1								1		1
DDOM	Date dernière opération de maintenance															1										1
CMR	Commande maintenance réalisée																	1								1
CRNT	Commande renvie vers notice technique																	1								1
<b>TMS</b>	<b>Analyseur de MES</b>	<b>1</b>		<b>1</b>			<b>5</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	<b>5</b>	<b>2</b>		<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>16</b>	
	<b>Automatisme :</b>																									
MES	Mesure			1					1			1				1								1	1	
EDA	Etat défaut appareil	1																								
RTDM	Réglage temporisation défaut mesure						1																			
DA	Défaut appareil						1	1	1		1				1						1					1
DM	Défaut mesure						1	1	1		1				1							1				1
SH	Seuil haut						1	1	1		1				1							1				1
STH	Seuil très haut						1	1	1		1				1							1				1
	<b>Commande et réglage supervision :</b>																									
SES	Sélection en service																	1								1



Code signal/ équipement	Désignation	Automatisme local								Supervision																
		ETOR	STOR	EANA	SANA	COM	Réglage	Traitement	Alarme	Stockage	Synoptique				Fenêtre dédié				Alarme			Courbe	Stockage			
											TS	TA	TM	TLC	TS	TA	TM	TLC	TC	TLR	Evènement			Alarme 1	Alarme 2	Alarme 3
ES	En service						1		1	1				1						1						1
CSTB_pH	Consigne seuil très bas_pH																		1							1
CSTH_pH	Consigne seuil très haut_pH																		1							1
CSTB_T	Consigne seuil très bas_température																		1							1
CSTH_T	Consigne seuil très haut_température																		1							1
AD_F	Acquittement défaut forcé depuis la supervision																	1	1						1	
	<b>Maintenance :</b>																									
RCE	Réglage cycle d'entretien (en heure)																		1						1	
EPR	Entretien préventif requis										1			1									1		1	
DDOM	Date dernière opération de maintenance														1										1	
CMR	Commande maintenance réalisée																	1							1	
CRNT	Commande renvie vers notice technique																	1							1	
<b>TOD</b>	<b>Analyseur d'oxygène dissous</b>	<b>1</b>	<b>1</b>				<b>5</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>16</b>		
	<b>Automatisme :</b>																									
MES	Mesure			1					1			1			1								1	1		
EDA	Etat défaut appareil	1																								
RTDM	Réglage temporisation défaut mesure					1																				
DA	Défaut appareil						1	1	1		1			1				1			1			1		
DM	Défaut mesure						1	1	1		1			1							1			1		
STB	Seuil très bas						1	1	1		1			1							1			1		
STH	Seuil très haut						1	1	1		1			1							1			1		
	<b>Commande et réglage supervision :</b>																									
SES	Sélection en service																	1						1		
SHS	Sélection hors service																	1						1		
ES	En service						1		1	1				1				1						1		
CSTB	Consigne seuil très bas																						1	1		
CSTH	Consigne seuil très haut																						1	1		





Code signal/ équipement	Désignation	Automatisme local									Supervision															
		ETOR	STOR	EANA	SANA	COM	Réglage	Traitement	Alarme	Stockage	Synoptique				Fenêtre dédié					Alarme			Courbe	Stockage		
											TS	TA	TM	TLC	TS	TA	TM	TLC	TC	TLR	Evènement	Alarme 1			Alarme 2	Alarme 3
	<b>Automatisme :</b>																									
EFC	Etat fuite de chlore (local des tanks et local chloration)	1						1	1		1				1								1			1
EDA	Etat défaut appareil	1																								
DA	Défaut appareil						1	1	1		1				1								1			1
	<b>Commande et réglage supervision :</b>																									
SES	Sélection en service																	1								1
SHS	Sélection hors service																1									1
ES	En service						1	1	1		1									1						1
AD_F	Acquittement défaut forcé depuis la supervision																1		1							1
	<b>Maintenance :</b>																									
RCE	Réglage cycle d'entretien (en heure)																		1							1
EPR	Entretien préventif requis											1				1							1			1
DDOM	Date dernière opération de maintenance															1										1
CMR	Commande maintenance réalisée																1									1
CRNT	Commande renvie vers notice technique																1									1
<b>TN</b>	<b>Tour de neutralisation fuite de chlore</b>	<b>2</b>									<b>2</b>				<b>2</b>					<b>2</b>					<b>2</b>	<b>2</b>
	<b>Automatisme :</b>																									
EDISN	Etat disponibilité de la neutralisation	1									1				1					1						1
EM	Etat marche	1									1				1					1						1
<b>AI</b>	<b>Anti-intrusion</b>	<b>1</b>						<b>1</b>	<b>1</b>		<b>2</b>				<b>2</b>	<b>1</b>		<b>2</b>	<b>1</b>		<b>1</b>		<b>1</b>		<b>6</b>	
	<b>Automatisme :</b>																									
EDI	Etat détection d'intrusion	1						1	1		1				1						1					1
	<b>Maintenance :</b>																									
RCE	Réglage cycle d'entretien (en heure)																		1							1
EPR	Entretien préventif requis											1				1							1			1





## Consistance du dossier d'exécution

Codification	Désignation	Observations
	<b>Documents communs pour l'ensemble des sites :</b>	
E-N° marché-Code projet-COM-RET-001-Rév	Rapport des essais de télétransmission	
E-N° marché-Code projet-COM-MT-001-Rév	Mémoire technique	
E-N° marché-Code projet-COM-PL-001-Rév	Planning d'exécution général	Calendrier général par mois, couvrant la totalité des travaux
E-N° marché-Code projet-COM-PL-002-Rév	Planning d'exécution détaillé	Calendrier détaillé par semaine, couvrant les travaux prévus pour les dix semaines à suivre
E-N° marché-Code projet-COM-PL-003-Rév	Note explicative du planning	
E-N° marché-Code projet-COM-PAQ-001-Rév	Plan d'assurance qualité	
E-N° marché-Code projet-COM-PSH-001-Rév	Plan particulier de sécurité et de protection de la santé	
E-N° marché-Code projet-COM-MCC-001-Rév	Modèle du cahier de chantier	Cahier standard du commerce Classeur pour les fiches annexes du PAQ et autres
E-N° marché-Code projet-COM-SC-001-Rév	Système de codification	Intégrant : document, équipement, accessoire, données informatiques... y compris liste des TAG et désignation
E-N° marché-Code projet-COM-CP-001-Rév	Consistance des prestations	Descriptif du marché mise à jour éventuellement selon les changements opérés lors des visites des lieux et validés par le MOE
E-N° marché-Code projet-COM-CP-002-Rév	Répartition des prestations pas site	Document du marché à mettre à jour
E-N° marché-Code projet-COM-PTI-001-Rév	Plan de télé-information par type de signal	Document du marché à mettre à jour
E-N° marché-Code projet-COM-PTI-002-Rév	Plan de télé-information par type d'équipement	Document du marché à mettre à jour
E-N° marché-Code projet-COM-PTI-003-Rév	Plan de télé-information par site	Document du marché à mettre à jour
E-N° marché-Code projet-COM-DWg-001-Rév	Plan synoptique général	Document du marché à mettre à jour
E-N° marché-Code projet-COM-DWg-002-Rév	Plan fonctionnel général	Document du marché à mettre à jour
E-N° marché-Code projet-COM-DWg-003-Rév	Plan organigramme fonctionnel	Plan fonctionnel général avec les liaisons d'asservissement entre les ouvrages

Codification	Désignation	Observations
E-N° marché-Code projet-COM-DWg-004-00	Plan de situation	Image satellite (Google Map ou autre) avec implantation des sites et les liaisons entre les sites
E-N° marché-Code projet-COM-DWg-005-00	Plan d'architecture de la télégestion	Y compris architecture de télétransmission
E-N° marché-Code projet-COM-AF-001-Rév	Analyse fonctionnelle automatisme	Document du marché à détailler et à personnaliser au projet en question
E-N° marché-Code projet-COM-AF-002-Rév	Principes généraux de la programmation	Document du marché à détailler et à personnaliser au projet en question
E-N° marché-Code projet-COM-AF-003-Rév	Analyse fonctionnelle supervision	Document du marché à détailler et à personnaliser au projet en question
E-N° marché-Code projet-COM-NC-001-Rév	Notes de calculs	
E-N° marché-Code projet-COM-AEQ-xxx-Rév	Dossier d'approbation - Équipement	Incluant pour chaque matériel (équipement, logiciel ou autre) :
E-N° marché-Code projet-COM-AIS-xxx-Rév	Dossier d'approbation - Instrumentation	- fiches d'approbation
E-N° marché-Code projet-COM-AAI-xxx-Rév	Dossier d'approbation - Anti-intrusion	- fiches et documentations techniques
E-N° marché-Code projet-COM-AVS-xxx-Rév	Dossier d'approbation - Vidéosurveillance	- certificats de conformité aux normes des équipements
E-N° marché-Code projet-COM-AEL-xxx-Rév	Dossier d'approbation - Installation électrique	- bilans des lieux d'implantation avec spécifications propre à chaque site
E-N° marché-Code projet-COM-AAT-xxx-Rév	Dossier d'approbation - Automatisation	
E-N° marché-Code projet-COM-ATR-xxx-Rév	Dossier d'approbation - Télétransmission	
E-N° marché-Code projet-COM-ATL-xxx-Rév	Dossier d'approbation - Télégestion	
E-N° marché-Code projet-COM-EEQ-xxx-Rév	Dossier d'exécution - Équipement	Incluant pour chaque métier :
E-N° marché-Code projet-COM-EIS-xxx-Rév	Dossier d'exécution - Instrumentation	- Présentation générale
E-N° marché-Code projet-COM-EAI-xxx-Rév	Dossier d'exécution - Anti-intrusion	- Mode d'exécution
E-N° marché-Code projet-COM-EVS-xxx-Rév	Dossier d'exécution - Vidéosurveillance	- Plans de montage et de raccordement types
E-N° marché-Code projet-COM-EEL-xxx-Rév	Dossier d'exécution - Installation électrique	- Tableaux des réglages et des configurations
E-N° marché-Code projet-COM-EAT-xxx-Rév	Dossier d'exécution - Automatisation	
E-N° marché-Code projet-COM-ETR-xxx-Rév	Dossier d'exécution - Télétransmission	
E-N° marché-Code projet-COM-ETL-xxx-Rév	Dossier d'exécution - Télégestion	
E-N° marché-Code projet-COM-SEL-002-Rév	Dossier d'exécution général - Schéma électrique type	

Codification	Désignation	Observations
E-N° marché-Code projet-COM-FP-001-Rév	Formation du personnel	Document du marché à détailler et à personnaliser au projet en question
	<b>Documents par site :</b>	
E-N° marché-Code projet-Code site-DWd-001-Rév	Plan synoptique	
E-N° marché-Code projet-Code site-DWd-002-Rév	Plans d'implantation des ouvrages	Image satellite (Google Maps ou autre), plans de situation des ouvrages et des équipements...
E-N° marché-Code projet-Code site-DWd-003-Rév	Plans d'implantation des équipements à installer	Peuvent être répartis par métier pour avoir une bonne lisibilité des informations
E-N° marché-Code projet-Code site-DWd-004-Rév	Plans de montage particuliers	
E-N° marché-Code projet-Code site-DWd-005-Rév	Plans de cheminement des câbles	Y compris regard de tirage et autres
E-N° marché-Code projet-Code site-DWd-006-Rév	Schéma électrique coffret de télégestion	y compris carnet de câbles
E-N° marché-Code projet-Code site-DWd-007-Rév	Schéma électrique adaptation armoire existante	
E-N° marché-Code projet-Code site-DWd-008-Rév	Plan d'aménagement du poste de contrôle central	Ensemble des plans y compris : - plan d'aménagement - plan de construction - plan de ferrailage - plan d'éclairage... - dossier de demande d'autorisation auprès des autorités concernées
E-N° marché-Code projet-Code site-DWd-009-Rév	Plan de construction génie civil (Abris, regard...)	

## Consistance du dossier de récolement

Codification	Désignation	Observations
	<b>Documents du dossier d'exécution</b>	
xx	xx	Mise à jour de l'ensemble des documents d'exécution
R-N° marché-Code projet-COM-CP0-001-Rév	Phase 0 : Essais en usine	
R-N° marché-Code projet-COM-CP1-001-Rév	Phase 1 : Contrôle à la livraison sur site	
R-N° marché-Code projet-COM-CP2-001-Rév	Phase 2 : Contrôle après montage	
R-N° marché-Code projet-COM-CP3-001-Rév	Phase 3 : Essais de fonctionnement par équipement	
R-N° marché-Code projet-COM-CP4-001-Rév	Phase 4 : Essais des asservissements et des fonctionnalités du système	
R-N° marché-Code projet-COM-IUO-001-Rév	Dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO)	
R-N° marché-Code projet-COM-MO-001-Rév	Manuel opérateur	
R-N° marché-Code projet-COM-CUI-001-Rév	Charte d'utilisation Informatique	
R-N° marché-Code projet-COM-SDR-001-Rév	Sauvegarde du dossier de récolement	Sauvegarde de la dernière version
R-N° marché-Code projet-COM-PHT-001-rév	Photos avant et après exécution du marché	Photos significatifs de l'état des installations avant et après l'intervention et de la qualité des prestations réalisées
R-N° marché-Code projet-COM-EAS-001-Rév	Edition de l'application de supervision	
R-N° marché-Code projet-COM-SAS-001-rév	Sauvegarde de l'application de supervision	Sauvegarde de la dernière version
R-N° marché-Code projet-COM-LLG-001-Rév00	Licences des logiciels	Licence au nom du Maître d'œuvre
R-N° marché-Code projet-Code site-SPA-001-Rév	Sauvegarde du programme de l'automate	Sauvegarde de la dernière version

## Fiche de contrôle d'armoire électrique

### Procédure de contrôle

Projet :

Armoire électrique :

Schéma de référence :

Date :

Type de réserves :

A - Réserve importante à lever avant la livraison

B - Réserve secondaire qui peut être levée sur site

C : Conforme ; NC : Non Conforme ; CR : Conforme avec Réserve

Désignation	Spécifications du marché	Conformité			Réserve/Observation	Type
		C	NC	CR		
<b>Assemblage mécanique :</b>						
État de surface de l'armoire						
État des composants						
Système de levage et de transport						
Système de découpage pour manutention et transport						
État du montage des équipements en façade						
État du montage des équipements en interne						
État du montage des goulottes en façade						
État du montage des goulottes en interne						
État du montage des borniers						
Mise à la terre de la structure						
Présence du porte plans						
Support console de programmation						
Support pour fixer les câbles sous les borniers						

Désignation	Spécifications du marché	Conformité			Réserve/Observation	Type
		C	NC	CR		
<b>Assemblages électriques :</b>						
Répartition des composants en façade						
Répartition des composants en interne						
Respect des sorties de refroidissement des composants						
Accessibilité aux composants et leurs accessoires						
Répartition des éléments de chauffage (thermostats et résistances)						
Répartition des éléments de ventilation (thermostats et ventilateurs)						
Répartition des éléments d'éclairage cellules (interrupteurs et luminaires)						
Cheminement des câbles sur portes (gaine spirale, goulottes...)						
Cheminement des câbles dans les goulottes et autres						
Espacement des borniers par rapport au socle de l'armoire						
Espacement des composants par rapport aux goulottes						
Réserve d'espace dans l'armoire						
Réserve dans les goulottes						
<b>Identification :</b>						
<b>Nature et forme des étiquettes</b>						
Étiquette sur façade						
Repérage sur composants						
Repérage des composants sur goulottes						

Désignation	Spécifications du marché	Conformité			Réserve/Observation	Type
		C	NC	CR		
Repérage des conducteurs (aux deux extrémités)						
<b>Qualité de réalisation des étiquettes</b>						
Plaque générale de l'armoire						
Cellules						
Goulottes						
Composants en façade						
Composants en interne						
Câblage						
Borniers						
Éléments de chauffage (thermostats et résistances)						
Éléments de ventilation (thermostats et ventilateurs)						
Éléments d'éclairage cellules (fins de course et luminaires)						
<b>Protection contre les contacts directs :</b>						
Écrans isolants jeux de barre						
Écrans isolants répartiteurs						
Signalisation d'écrans isolants (adhésif)						
Caches bornes (disjoncteurs et autres)						
Fermeture et verrouillage des portes						
Autre						
<b>Dimensionnement des éléments :</b>						
Dimensionnement d'organe de protection/sectionnement général						

Désignation	Spécifications du marché	Conformité			Réserve/Observation	Type
		C	NC	CR		
Dimensionnement de jeux de barres						
Dimensionnement des transformateurs BT/BT'						
Dimensionnement des alimentations 24VCC						
Dimensionnement des alimentations 48VCC						
Dimensionnement des batteries						
<b>Organes de commande sur façade :</b>						
BP enclenchement disjoncteur/interrupteur de tête						
BP déclenchement disjoncteur/interrupteur de tête						
Arrêt d'urgence						
BP Marche						
BP Arrêt						
BP Acquiescement défaut						
BP Essai lampe						
BP Arrêt klaxon						
Commutateur						
<b>Organes de signalisation :</b>						
Disjoncteur/interrupteur de tête fermé						
Disjoncteur/interrupteur de tête ouvert						
Présence tension						
Manque tension						
Marche						
Défaut						
Vanne fermée						

Désignation	Spécifications du marché	Conformité			Réserve/Observation	Type
		C	NC	CR		
Vanne ouverte						
Niveau très bas, bas, haut, très haut						
<b>Câblage :</b>						
Liaison externe						
<b>Couleur</b>						
Phase 1 - L1 (R)						
Phase 2 - L2 (S)						
Phase 3 - L3 (T)						
Phase - L						
Neutre						
Terre, Circuit de protection						
Tranche 230VAC normale						
Tranche 230VAC ondulée						
Tranche 48VAC						
Tranche 24VCC contrôle - L+/L-						
Tranche 24VCC signalisation - L+/L-						
Conducteur restant sous tension après coupure du dispositif de coupure générale						
<b>Section minimale</b>						
Circuit de puissance						
Circuit de terre						
Circuit courant						
Circuit de commande						
Circuit de contrôle						
Circuit de signalisation						

Désignation	Spécifications du marché	Conformité			Réserve/Observation	Type
		C	NC	CR		
E/S TOR						
Signal analogique						
Continuité des liaisons (échantillon)						
Connexion à la terre de composants						
Distribution et blindage (connexion à la terre)						
Esthétique de câblage						
<b>Serrage des connexions :</b>						
Jeux de barres distribution AC						
Jeux de barres bus AC (répartiteur)						
Câbles de puissance						
Câbles de contrôle/commande						
Bornes d'interconnexion						
Attaches						
<b>Conformité :</b>						
<b>Armoire</b>						
Marque/type						
Degré de protection						
Couleur de la peinture						
Extensibilité						
Accès						
Forme						
Dimension (en mm)						
Marque/type des composants						
Disjoncteurs						

Désignation	Spécifications du marché	Conformité			Réserve/Observation	Type
		C	NC	CR		
Contacteurs						
Ampèremètre						
Voltmètre						
Relais mini-tension						
Parafoudre modulaire						
Relais						
Alimentation 24VCC						
Compteurs horaires						
Totalisateurs						
Automate						
Carte d'entrée TOR						
Carte d'entrée analogique						
Câblage :						
Programmation :						
Schéma :						
<b>Essais</b>						
Mesure isolement du jeu de barre	Sans Objet					
Réglage des composants de protection						

Désignation	Spécifications du marché	Conformité			Réserve/Observation	Type
		C	NC	CR		
Paramétrage des équipements						
Fonctionnalité de l'armoire en se basant sur le schéma et simulation sur bornier						

# Cahier Des Clauses Techniques Générales Relatives à la Télégestion

Version 1 (Décembre 2021)

Approuvé par décision n° 2/02 du 15 DEC. 2021

Le Directeur Général de l'ONEE

Le Directeur Général

Abderrahim EL HAFIDI

15 DEC. 2021