

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 Aux Équipements Hydro-Électromécaniques

Volet : Systèmes d'automatisme et de régulation

Version 1 (décembre 2019)

Table des matières

CHAPITRE I : GENERALITES	4
ARTICLE 1.1 : Préambule	4
ARTICLE 1.2 : Objet du document	4
ARTICLE 1.3 : Présentation générale	4
ARTICLE 1.4 : Sécurité informatique.....	5
ARTICLE 1.5 : Spécification générale	5
ARTICLE 1.8 : Abréviations et définition.....	7
1. Abréviations.....	7
2. Niveau de la supervision.....	8
3. Niveau des automates et entrées/sorties	9
4. Niveau terrain (capteurs et actionneurs)	9
ARTICLE 1.6 : Normes applicables	10
ARTICLE 1.7 : Obligation contractuelle.....	11
1. Dossier d'exécution	11
2. Dossier de récolement	14
3. Plan d'assurance qualité.....	15
CHAPITRE 2 : ARCHITECTURES TYPES.....	17
1. Architecture d'une station de traitement	17
2. Architecture d'une station de pompage	20
3. Architecture d'un forage – réservoir	21
CHAPITRE 3 : ANALYSE FONCTIONNELLE AUTOMATISME	22
CHAPITRE 4 : ANALYSE FONCTIONNELLE SUPERVISION.....	26
CHAPITRE 5 : TELEMANTENANCE.....	29
CHAPITRE 6 : CARACTERISTIQUES TECHNIQUES	31
ARTICLE 6.1 : Postes de supervision.....	31
ARTICLE 6.2 : Ecrans de supervision.....	33

ARTICTE 6.3 : Interface Homme Machine IHM.....	33
ARTICTE 6.4 : Logiciel de programmation d'automate	35
ARTICTE 6.5 : Logiciel de supervision (de configuration et développement)	36
ARTICTE 6.6 : Logiciel de supervision (de Exécutable ou RunTime).....	37
ARTICTE 6.7 : Console de programmation	38
Article 6.8 : Automates programmables industriels (API) modulaires :.....	39
6.8-1 : Module processeur d'automate (CPU).....	40
6.8.2 : Module d'alimentation.....	42
6.8.3 : Carte d'entrées logiques TOR.....	43
6.8.4 : Carte de sorties logiques TOR	44
6.8.5 : Carte d'entrées analogiques ANA.....	45
6.8.6 : Carte de sorties analogiques ANA	47
ARTICTE 6.9 : Micro Automate (Compact et Extensible).....	48
ARTICTE 6.10 : Module de communication Industrial Ethernet.....	50
ARTICTE 6.11 : Coupleur de communication.....	52
ARTICTE 6.12 : Modem de Télé maintenance	52
ARTICTE 6.13 : Réseau de communication.....	54
ARTICTE 6.14 : Switch.....	55
ARTICTE 6.15 : Imprimante.....	56
ARTICTE 6.16 : Ecran mural	57
ARTICTE 6.17 : Baie informatique	58
ARTICTE 6.18 : Armoire d'automatisme	59
CHAPITRE 7 : PROCEDURE DE TEST ET DE CONTROLE	61
ARTICLE 7.1 : Essais Programmes.....	61
ARTICLE 7.2 : Essais Armoires.....	61
CHAPITRE 8 : FORMATIONS.....	63
ARTICLE 8.1 : Formations sur le Système installé.....	63
ARTICLE 8.2 : Formations sur la Programmation.	63
ARTICLE 8.3 : Formations sur la supervision.	64
ARTICLE 8.4 : Formations sur la maintenance.....	64
CHAPITRE 9 : ANNEXE.....	65

CHAPITRE I : GENERALITES

ARTICLE 1.1 : Préambule

Le présent Cahier des Clauses Techniques concerne les clauses générales (CCTG) relatives aux marchés des travaux d'eau potable : Systèmes d'Automatismes et de Régulation.

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 y se réfèrent.

L'entreprise doit respecter intégralement toutes les dispositions du dossier d'appels d'offres. Le mémoire technique à présenter par l'entreprise relatif à la partie automatisme et système de contrôle doit être limité à préciser les informations sollicitées par l'ONEE sous formes de tableaux à renseigner annexés au CCTG.

Toutes les spécifications du cahier des clauses techniques particulières (CCTP) doivent être respectées. Toute modification doit être proposée en option en plus de la solution administrative. L'entreprise confirme que son offre variante inclut toutes les modifications liées à cette solution variante et l'ONEE se réserve le droit de l'accepter ou de la refuser compte tenu de ces besoins en termes de standardisation, uniformisation, sécurisation, fiabilisation, évolution, extensibilité ...

ARTICLE 1.2 : Objet du document

L'objectif principal de ce document est la définition des spécifications techniques minimales des systèmes d'automatisation et de régulation.

ARTICLE 1.3 : Présentation générale

Le présent CCTG s'applique généralement sur tous les ouvrages de l'ONEE branche eau qui nécessitent de l'automatisation pour le contrôle commande, et pour la régulation notamment les stations de pompage, stations de reprise, stations de dessalement, stations de dessalement et réservoirs.

Les items d'automatisation et de régulation qui sont prises en compte par ce présent CCTG sont :

- Les postes de contrôle.
- Ecran pour postes de contrôle.
- Les IHM.
- Le logiciel de programmation des automates.
- Le logiciel de supervision.

- L'armoire informatique.
- L'armoire d'automate
- Ecran mural.
- La console de programmation.
- Les réseaux de communication.
- Les Switch.
- Les automates CPU.
- Les cartes d'E/S.
- Les modules de communication.
- Coupleur de communication.
- Les micro-automates de régulation.
- La télémaintenance
- Les formations.

ARTICLE 1.4 : Sécurité informatique

Vu les enjeux sécuritaires au niveau de la sécurité d'information, tous les équipements de communication et de contrôle doivent être connectés aux réseaux externes, en cas de besoin, à travers des routeurs spécifiques qui assurent la protection des architectures d'automatisme et la filtration par des pare-feu. En plus des modules software utilisent des mécanismes sécuritaires pour l'établissement et l'exploitation de VPN.

Ces dispositifs sont détaillés dans ce présent CCTG au niveau du chapitre 5.

ARTICLE 1.5 : Spécification générale

Les spécifications de l'offre de l'entreprise doivent respecter dans l'ordre toutes les spécifications du cahier des clauses techniques particulières (CCTP) et du cahier des clauses techniques générales (CCTG).

Toutes les spécifications du cahier des clauses techniques particulières (CCTP) doivent être respectées. Toute modification doit être proposée en option en plus de la solution administrative. L'entreprise confirme que son offre variante inclut toutes les modifications liées à cette solution variante et l'ONEE se réserve le droit de l'accepter ou de la refuser compte tenu de ces besoins en termes de standardisation, uniformisation, sécurisation, fiabilisation, évolution, extensibilité ...

L'entreprise doit garantir que tous les équipements installés sont neufs, sont du modèle le plus récent, incluant toutes les dernières améliorations en matière de conception, robustesse et fiabilité. Ayant aussi une durée de vie minimale de 10 ans pour un fonctionnement 24h/24h dans les conditions du site d'installation.

Le type d'équipement objet de la fourniture, indiqué au niveau du CCTP doit être respecté. Toute modification doit être proposée en option, en plus de la solution de base. L'entreprise confirme que son offre variante inclut toutes les modifications liées à cette solution variante (adaptations, ajout d'autres équipements ...). Le maître d'ouvrage se réserve le droit de la refuser.

Le nombre des entrées sorties sera défini au niveau du CCTP, en plus des réserves de 30%, l'entreprise sera amenée à faire une étude préliminaire pour figer les entrées sorties à l'issue d'une visite des lieux.

Une réserve générale de 30% doit être prise en compte au niveau des alimentations, une réserve équipée des cartes d'entrée/sortie, carte d'E/S, disponibilité sur châssis, encombrement au niveau des châssis et armoire, ...etc. Seule la réserve au niveau de la mémoire de la CPU, de capacité de stockage et de traitement sera de 50%.

Le système d'automatisation sera composé des automates, des cartes d'entrées sorties, des coffrets d'interfaçage, des modems de communication, des réseaux de communication et des postes de supervision. Le dimensionnement en quantité et en capacité de traitement de ces composants devra être en fonction (en tenant compte des réserves exigées) de la taille et du nombre des équipements à gérer et des entrées/sorties.

Le Protocol de communication doit être basé sur la technologie **Industrial Ethernet**.

Sauf indication contraire du CCTP, chaque installation automatisée doit être équipée de deux postes de supervision, un poste opérateur et un poste ingénieur de type professionnel, logés tous les deux dans des baies informatiques fermées à clé et ventilées. Le premier est équipé en deux écrans et il permet la conduite de l'installation, tandis que le deuxième est équipé en un seul écran, et il permet des interventions sur le système. En cas de problème ou de défaillance du poste opérateur, le poste ingénieur devra être en mesure d'assurer les fonctions de la supervision et de la conduite, et vice versa.

Le logiciel de supervision devra être d'une version plus récente de la marque proposée, capable de gérer en temps réel tous les points de fonctionnement de l'installation, les alarmes et les événements appropriés, avec une réserve de 30% en minimum. La taille de la licence minimale sera définie au niveau du CCTP suite à une étude de détail. Toutefois, la licence de la version du développement installée au niveau du poste Ingénieur sera de type **Floating Licence**, avec un nombre de point illimité, ainsi, elle pourra être utilisée sur le poste opérateur en cas de problème.

Le système d'automatisation devra être extensible au niveau des automates, des entrées sorties et des postes de supervision. L'architecture d'automatisme adoptée devra en tous les cas intégrer facilement des nouveaux équipements (poste, automate, E/S..) même de marques hétérogènes. La communication avec le système existant doit être en **Industrial Ethernet**.

L'entreprise doit faire valider par l'ONEE la ségrégation nécessaire au niveau des automates, des postes de supervision, et des cartes d'entrées/sorties pour assurer une disponibilité fonctionnelle, optimale et efficace de l'installation automatisée.

Tous les composants du système d'automatisme et de supervision doivent être certifiés cyber-sécurisés contre toute attaque par un organisme agréé.

ARTICLE 1.8 : Abréviations et définition

1. Abréviations

IEC : *International Electrotechnical Commission*

GMAO : Gestion de la maintenance assistée par ordinateur

ERP : *enterprise resource planning*

SAP: *Applications and Products for data processing*

MES : *Manufacturing Execution System*

OPC : *Open Platform Communications*

CCTG : Cahier des clauses techniques générales

CCTP : Cahier des clauses techniques particulières

CPS : Cahier des prescriptions spéciales

PLC : *Programmable Logic Controller*

RTU : *Remote Terminal Unit*

CPU : *Computer Process Unit*

HMI : *Human Machine Interface*

CIM : *Computer Integrated Manufacturing*

E/S : Entrées et Sorties

RAID1 : *Redundant Arrays of Inexpensive Disks*

VPN : *Virtual Private Network*

ANRT : Agence national de réglementation des télécommunications

Le présent article a pour objectif la définition des différentes composantes d'un système d'automatisme et des architectures de fonctionnement.

Un système d'automatisation est généralement composé des automates, des cartes d'entrées sorties, des coffrets d'interfaçage, des modems de communication, des réseaux de communication et des postes de supervision. Le dimensionnement en quantité et en capacité de trainement de ces composants devra être en fonction de la taille et du nombre des équipements à gérer et des entrées/sorties, l'entreprise doit étudier en concertation avec l'ONEE la ségrégation nécessaire au niveau des automates, des postes de supervision, et des cartes d'entrées/sorties pour assurer une disponibilité fonctionnelle, optimale et efficace de l'installation automatisée.

L'architecture générale des systèmes automatisés est composée en plusieurs niveaux. Néanmoins, en général, on peut distinguer les trois niveaux suivants :

- Niveau de la supervision (Niveau 2).
- Niveau des automates, entrées sortie et réseaux (Niveau 1).
- Niveau terrain (capteurs et actionneurs) (Niveau 0).

2. Niveau de la supervision

- **Poste d'opérateur (conduite) :** le poste opérateur est un ordinateur équipé par des logiciels pour la conduite numérique des installations industrielles, RT (Run Time ou exécutable), il permet aux opérateurs et agents de quart de commander et piloter leurs installations en temps réel.

En cas de problème ou de défaillance du poste opérateur, le poste ingénieur devra être en mesure d'assurer les fonctions de la supervision et de la conduite.

- **Poste Ingénieur (développement) :** est un poste qui pourrait être installé dans le bureau de chef de centre ou d'ingénieur, comme dans la salle de contrôle. Il est connecté à l'architecture de l'installation, équipé de tous les logiciels nécessaires à la programmation et à la modification des vues, et permet aux ingénieurs de maintenance d'apporter des modifications aux programmes et à la supervision pour les opérations de maintenance, en plus des fonctionnalités et opérations simple de conduite.

En cas de problème ou de défaillance du poste Ingénieur, le poste opérateur devra être en mesure d'assurer les fonctions de la conduite et de la supervision.

- **Ecran :** permet l'affichage en couleur, en temps réel, et en haute définition les vues des processus. Les postes d'opérateur devront être équipés de deux écrans, permettant d'afficher deux vues différentes en même temps.
- **Ecran Mural :** L'écran mural est un écran de grande taille, il permet la visualisation des synoptiques à grand échelle.
- **Imprimante :** permet d'imprimer en couleur les vues, les journaux d'alarmes et l'historique des événements.

3. Niveau des automates et entrées/sorties

Un automate est constitué de l'ensemble des modules d'alimentation et modem de communication, de l'unité centrale et des cartes d'entrées/sorties. Ces dernières peuvent être installées soit sur le même rack soit déportées sur d'autres racks.

- **Module d'alimentation** : permet l'alimentation de l'ensemble des modules au niveau de l'armoire d'automatisme en courant électrique continu de 24V.
- **Module Processeur (CPU)** : unité principale de l'ensemble de l'automate, fonctionne principalement en cycle, et qui consiste à lire une image des entrées, à faire le traitement et le calcul suivant le programme chargé dans sa mémoire et à écrire sur l'image des sorties.
- **Cartes des Entrées/sorties** : sont des interfaces physiques entre capteurs-actionneurs, et la CPU, sur lesquelles les informations sont directement câblées.
- **Module de communication** : est un module électronique qui permet à l'automate de communiquer avec des postes de supervision ou des équipements tiers sous un protocole prédéfini, sans pour autant alourdir la CPU ou d'occuper davantage de la mémoire.
- **Réseaux de communication** : sont des câbles réseaux étalés sur l'ensemble de l'ouvrage, permettant ainsi de relier les différents équipements en support physique pour les trames de communication, à savoir les automates, les postes de supervision, les variateurs, Etc...

4. Niveau terrain (capteurs et actionneurs)

Pour assurer une fonctionnalité supérieure et optimale du système automatisé, il faut prendre, au niveau du terrain, les dispositions nécessaires suivantes :

- **Armoire Electrique** : Toutes les informations électriques à transmettre à l'automate doivent être disponible au niveau des bornes libres de potentiel, et redoublées par des relais d'interface pour recopier l'information.
- **Vannes** : toutes les vannes doivent disposer des contacts fins de course pour reporter les états d'ouverture et de fermeture vers le système d'automatisme, en plus pour les vannes motorisées, elles doivent être commandées à distance par le système d'automatisme par un signal binaire, et doivent y avoir un retour d'information sur la position et le pourcentage d'ouverture en signale 4-20 mA. Ces informations doivent être redoublées par de la sélection Auto/Man pour une disponibilité élevée.
- **Capteurs** : (débit, pression et niveau...) doivent transmettre les mesures au système automatisé en signale 4-20 mA à travers des câbles blindés, et doivent supporter le Protocol de communication Hart pour le paramétrage à distant.

Voir annexe : Plan de télé information par équipement.

ARTICLE 1.6 : Normes applicables

L'entreprise doit respecter les normes suivantes :

CEI 61000-1-1 : Compatibilité électromagnétique (CEM) - Partie 1-1 : Application et interprétation des définitions et des conditions fondamentales.

NM CEI 61000-4-2 : Compatibilité électromagnétique (CEM) - Partie 4-2 : Techniques d'essai et de mesure - Essai d'immunité aux décharges électrostatiques.

NM CEI 61000-4-3 : Compatibilité électromagnétique (CEM) - Partie 4-3 : Techniques d'essai et de mesure - Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques.

CEI 61000-5-2 : Instructions d'installation et de migration EMC - Section 2: mise à la terre et câblage.

CEI 61000 - 3-2 : Limites – Limites pour les émissions de courant harmonique (courant appelé par les appareils ≤ 16 A par phase)

CEI 61000 6-2 : Normes génériques – Immunité pour les environnements industriels.

CEI 60068-2 : Partie 2-1: Essais – Essai A: Froid.

CEI 60794-1-AMD1 : Câbles à fibres optiques Partie 11: Spécifications Générales.

CEI 60794-1-AMD2 : Câbles à fibres optiques Partie 12: Procédures de base des tests optiques.

NM 21.7.066 : Sécurité des machines – Equipement électrique des machines – Règles générales.

NM EN 61131-2 : Automates programmables - Partie 2: Spécifications et essais des équipements.

CEI 61131-3 : Automates programmables - Partie 3: Langages de programmation.

ISA 5.5 : Symboles graphiques pour les affichages de processus.

CEI 60870-5-104 : Partie 5-104: Protocoles de transmission – Accès aux réseaux utilisant des profils de transport normalisés pour la CEI 60870-5-101

CEI 61850 : Réseaux et systèmes de communication dans les postes - Partie 3: Prescriptions générales.

CEI 62443: basé sur la norme ISO 27000 qui définit la cyber-sécurité des installations industrielles.

ARTICLE 1.7 : Obligation contractuelle

L'entreprise adjudicataire doit présenter des certificats assurant la disponibilité de leurs équipements proposés pour une durée d'au moins de 10 ans, ainsi qu'une liste des équipements en pièce de rechange (PDR).

L'entreprise doit présenter des certificats de conformité aux normes applicables par équipement.

L'entreprise doit présenter une assurance de la part du constructeur pour le support technique.

Les prestations des travaux que l'entreprise doit effectuer sont généralement:

- Etudes d'exécutions
- Fabrication et câblage des armoires d'automatisme.
- Essai de la réception de la plateforme en usine
- Transport et livraison de tous les équipements sur le site.
- Montage et essais sur site.
- Mise en service
- Elaboration et remise des dossiers de récolement
- Essais de réception sur site
- Maintenance des installations et mise à jour des logiciels pendant la période de garantie

1. Dossier d'exécution

L'Entrepreneur établit et soumet à l'approbation du Maître d'Œuvre un dossier d'exécution contenant les documents suivants (donnés à titre indicatif et non limitatif) :

- Le programme d'exécution,
- Le mémoire technique,
- Les études, les dessins d'exécution et autres documents techniques,
- Le plan d'assurance qualité,
- Le plan de sécurité et d'hygiène,
- Le modèle du cahier de chantier à renseigner et à compléter lors de l'exécution,
- Le système de codification (document, équipement, accessoire, données informatiques...).
- Etude définitive de nombre des entrées sorties et de leurs ségrégations sur les armoires des racks d'E/S.
- Etude d'implémentation des différents armoire d'automatisme, et postes de supervision, ainsi que tous les équipements.
- Etude d'implémentation et passage des câbles de raccordement et câbles réseaux.
- Etude approfondie du processus de production.
- Elaboration de l'analyse fonctionnelle d'automatisme sous forme de diagramme, Grafcet, logigramme, Etc...

- Elaboration de l'analyse fonctionnelle de la supervision sous forme de diagramme.
- Elaboration des programme d'automatisme.
- Elaboration des vues et application de supervision

L'Entrepreneur doit fournir tous les documents en langue française précédés d'un sommaire complet, de même toutes les pièces écrites seront rédigées en langue française.

L'ensemble des documents techniques et des pièces écrites sera établi avec des outils informatiques (Word, Excel...), l'Entrepreneur réalisera les plans et les schémas sur des logiciels de dessin (AutoCAD...).

L'Entrepreneur fournira tous les logiciels (avec licences) nécessaires pour l'exploitation et la mise à jour des documents fournis hormis le logiciel de dessin AutoCAD et les logiciels MS-Office.

L'Entrepreneur fournira les documents techniques et les pièces écrites en :

- Cinq (5) exemplaires en tirage papier,
- Trois (3) exemplaires sous forme de fichiers informatiques sur CD-ROM.

Programme d'exécution des travaux :

L'Entrepreneur établit et soumet à l'approbation du Maître d'Œuvre deux sortes de planning :

- Un planning général par mois, couvrant la totalité des travaux,
- Un planning détaillé par semaine, couvrant les travaux prévus pour les dix semaines à suivre.

Les planning d'exécution seront établis au moyen du programme « Microsoft Project » selon la méthode dite à "chemin critique" et mettront en évidence :

- Les tâches à accomplir pour exécuter l'ouvrage et leur enchaînement,
- Pour chaque tâche, la date prévue pour son achèvement et la marge de temps disponible pour son exécution,
- Les durées d'intervention sur les ouvrages existants nécessitant leur mise au chômage,
- Les durées des tâches qui conditionnent le délai d'exécution de l'ouvrage (tâches critiques).

Mémoire technique :

L'Entreprise établit et soumet à l'approbation du Maître d'œuvre un mémoire explicatif détaillant la consistance des prestations ainsi que les matériels et les méthodes de réalisation de chaque prestation.

Etudes, dessins d'exécution et autres documents techniques :

En plus des documents listés dans le CCAFG, l'Entreprise établit et soumet à l'approbation du Maître d'œuvre les documents suivants (donnés à titre indicatif et non limitatif) :

- L'analyse fonctionnelle détaillé d'automatisme
- L'analyse fonctionnelle détaillé de la supervision
- L'organigramme fonctionnel
- L'architecture du système d'automatisme
- Les plans du réseau inter automates (cheminement des câbles, dimensionnement du support...)
- La liste des entrées/sorties
- Le plan télé-information
- La configuration des automates
- La configuration des modules
- Les paramètres des boucles de régulation et des asservissements
- Le listing des programmes types des automates
- L'édition des pages types de l'application de supervision
- Le plan d'aménagement du poste de contrôle central
- Les plans de situation et d'implantation des équipements concernés
- Les plans d'ensembles et de détails avec nomenclature des équipements
- Les notes de calculs
- Les schémas électriques y compris schémas des cartes d'entrée-sortie et carnet de câble
- Le dossier d'approbation des équipements, comprenant notamment :
 - Fiches d'approbation
 - Certificats de conformité aux normes des équipements et/ou les compte-rendu d'essais effectués par le fournisseur ou par le constructeur,
 - Documentation technique et les catalogues des fabricants
 - Notices techniques
 - Notices d'exploitation et de maintenance
 - Liste des pièces consommables
- Les plans de montage types.
- Les tableaux des réglages et des configurations des différents composants
- Les procédures de calibrage et d'étalonnage
- Les protocoles des essais en usine, sur site et de mise en service
- Les certificats assurant la disponibilité des équipements proposés pour une durée d'au moins de 10 ans
- Le dossier de la formation du personnel :
 - Programme
 - Consistance de la formation
 - Procédure de réalisation de la formation

- Moyen humain et matériel à déployer
- Tous documents nécessaires à l'exploitation et à la maintenance des équipements.

Le non-respect des règles de présentation entraînera la non-recevabilité du dossier d'exécution. L'Entrepreneur est seul responsable des dépassements de délai que ce non-respect des prescriptions peut entraîner.

NB1 : les documents doivent être complémentaires et ne doivent pas traiter les mêmes sujets pour éviter toutes discordances entre les documents et pour réduire le temps de leur analyse

NB2 : le fichier informatique de chaque document doit comprendre son code et sa désignation

2. Dossier de récolement

L'entreprise doit livrer à la réception provisoire le dossier d'ouvrage exécuté (DOE) composé de (donnés à titre indicatif et non limitatif) :

- La mise à jour de chaque pièce du dossier d'exécution intégrant toutes les modifications, suppressions, adjonctions intervenues lors des travaux, ainsi que tous les éléments et composants omis lors des études d'exécution
- Le dossier PAQ
- Le cahier de chantier renseigné et complété
- Les listings des programmes commentés (automates, superviseurs...) sur papier et sur support informatique
- Compte-rendu des essais et des réglages de tous types
- Le dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO) comprenant :
 - Les documents architecturaux, techniques et organisationnels qui concernent la réalisation, la maintenance et l'entretien de l'ouvrage
 - L'information de nature à faciliter l'exécution des travaux ultérieurs sur l'ouvrage dans de bonnes conditions de sécurité, notamment la réparation, le remplacement ou le démontage d'installations ou d'équipements
 - La justification pertinente des choix en ce qui concerne entre autres les modes d'exécution, les techniques, les matériaux ou les équipements...
- Le manuel opérateur qui doit permettre la conduite des installations (rédigé par type d'ouvrage ou pour chaque ouvrage) comportant les documents ci-après :
 - La description du système,
 - La description des applications (automate, supervision, logiciels...),
 - Les procédures de la conduite normale (accès au système, visualisation, commandes, réglages...),
 - Les procédures de la conduite en cas de dysfonctionnement,
 - Les notices techniques et les manuels d'utilisation, de maintenance et d'entretien de tous les équipements fournis et posés dans le cadre du marché...

Tous les plans et dessins seront convenablement cotés et comporteront tous les repères, symboles et coordonnées nécessaires à leur exploitation.

L'ensemble des modifications doit être reporté sur la version définitive.

L'Entrepreneur doit fournir tous les documents en langue française précédés d'un sommaire complet, de même toutes les pièces écrites seront rédigées en langue française.

L'ensemble des documents techniques et des pièces écrites sera établi avec des outils informatiques (Word, Excel...), l'Entrepreneur réalisera les plans et les schémas sur des logiciels de dessin (AutoCAD...).

L'Entrepreneur fournira tous les logiciels (avec licences) nécessaires pour l'exploitation et la mise à jour des documents fournis.

L'Entreprise fournira les documents techniques et les pièces écrites en :

- Cinq exemplaires en tirage papier,
- Trois exemplaires sous forme de fichiers informatiques sur CD-ROM.

Les dossiers de récolement définitifs, corrigés en fonction des remarques émises sur les documents provisoires durant la mise en service industriel des installations et lors de la vérification des plans de récolement, seront remis au plus tard à la réception provisoire du marché, dont le prononcé est conditionné à l'accord du maître d'œuvre sur les dossiers présentés.

L'entreprise est tenue de conserver pendant 10 ans, à partir de la réception définitive du marché, une copie complète du dossier de récolement.

3. Plan d'assurance qualité

L'Entrepreneur devra soumettre à l'agrément du Maître d'Ouvrage un plan d'assurance qualité (P.A.Q.) traitant les aspects suivants (liste donnée à titre indicatif) :

- CHAMP D'APPLICATION (du présent plan d'assurance qualité)
- DOCUMENTS DE REFERENCE
- GESTION DU PLAN ASSURANCE QUALITE
- ORGANISATION MISE EN PLACE
 - Organisation générale
 - Affectation des tâches (pour chaque membre de l'équipe)
- MOYENS DE L'ENTREPRISE (moyens généraux de l'entreprise et ceux affectés au projet)
- SOUS-TRAITANCE
- ÉTUDES D'EXECUTION (suivi de qualité)
- APPROVISIONNEMENT (suivi de qualité)
- TRANSPORT ET STOCKAGE DE LA FOURNITURE
- PLAN DE CONTROLE

- Règle de validation des études
 - Liste des tâches à contrôler
 - Méthodologie de contrôle
 - Moyens de contrôle, de mesure et de surveillance
- SUIVI DU CHANTIER
 - Journal de chantier
 - Programme hebdomadaire des travaux
- DISPOSITION DE PRESERVATION DE LA PROPRIETE
- MAITRISE DES DOCUMENTS
 - Maîtrise des documents d'exécution
 - Maîtrise des documents de contrôle
- GESTION DES NON-CONFORMITES
 - Définition des niveaux de non-conformité
 - Détection d'une non-conformité
 - Traitement des non-conformités
- DOSSIER QUALITE
- ANNEXES
 - Annexe 1 : Organigramme fonctionnel de l'Entreprise
 - Annexe 2 : Fiche de contrôle des approvisionnements
 - Annexe 3 : Liste des tâches à contrôler
 - Annexe 4 : Journal de chantier
 - Annexe 5 : Programme hebdomadaire des travaux
 - Annexe 6 : Fiches contrôle d'exécution
 - Annexe 7 : Fiche de non-conformité

Pour la partie contrôle, le P.A.Q. devra prendre en compte la totalité des contrôles spécifiés dans le CCTG et dans le CCTP.

CHAPITRE 2 : ARCHITECTURES TYPES

Ce présent chapitre décrit les architectures type des automatismes par type d'ouvrage, à savoir:

- Station de traitement.
- Station de pompage.
- Forage et Réservoir.

1. Architecture d'une station de traitement

Le système d'automatisme d'une station de traitement doit être composé de :

- Deux postes de supervision pour le contrôle, commande et le développement, un écran synoptique et une imprimante.
- Un ensemble automates pour gérer la station de traitement (Poste MT/ BT, traitement, filtration, réactifs et pompage...), chaque automate intègre au minimum un module alimentation, un module CPU, deux modules de communication Ethernet Industriel.
- Un ensemble de racks d'entrée sortie selon les besoins du procédé. Le rack intégrera un module alimentation, un module communication (selon les cas), et un ensemble de cartes par type (entrée TOR, sorties TOR, entrées ANA, sorties ANA).
- Un réseau automatisme en anneau constitué de câbles (fibre optique/cuivre), Switchs, convertisseurs.
- Un réseau informatique reliant les PCs, imprimantes, écran synoptique....
- Un réseau de terrain Industrial Ethernetreliant l'API avec les équipements intelligents (HMI, variateur de vitesse, démarreurs électronique, centrale de mesure, relais de protection,

L'architecture d'une station de traitement est représentée comme suit.

Architecture type – station de traitement

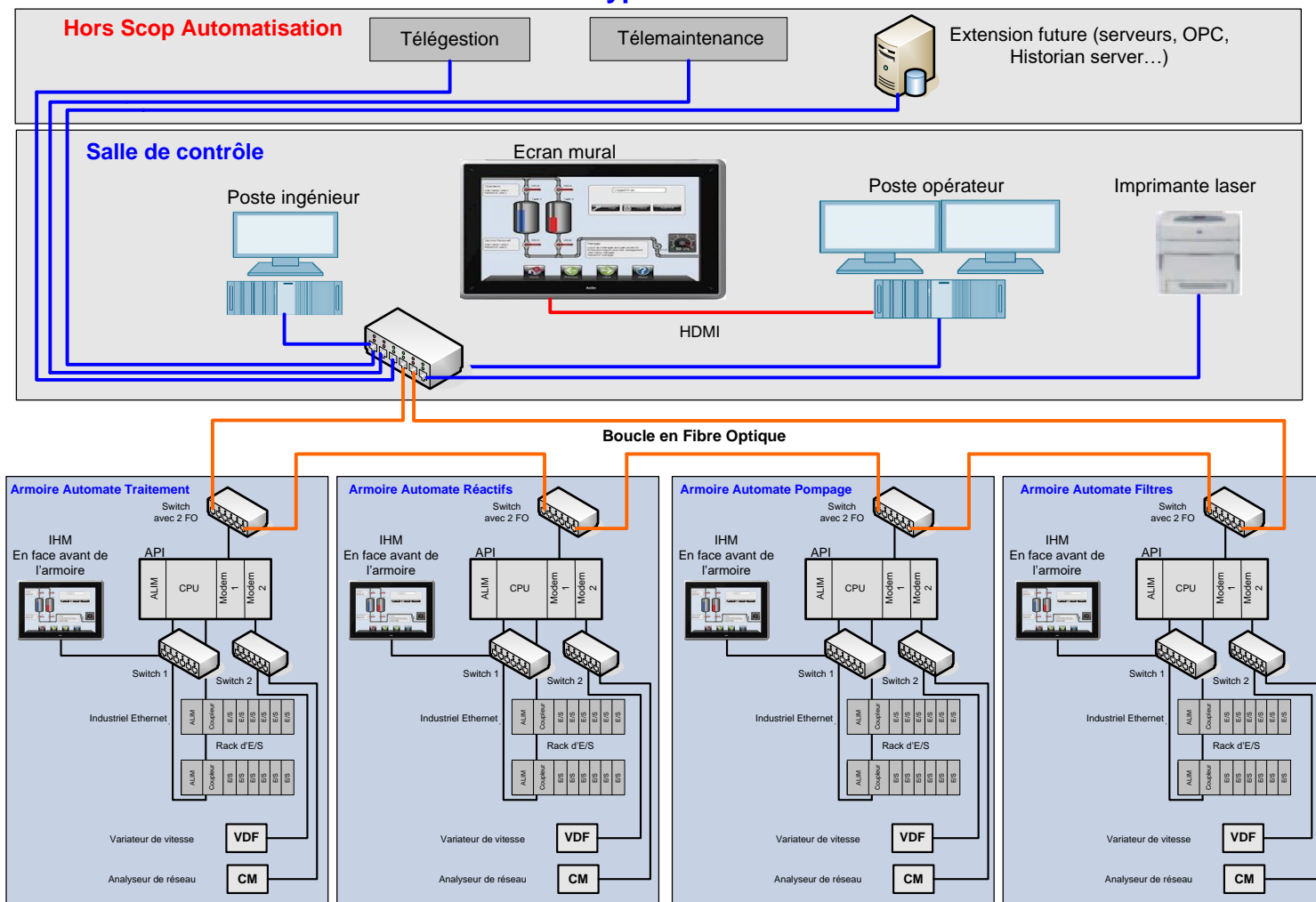


Figure 2.1 : Architecture type d'une station de traitement

La salle de contrôle doit abriter les postes de supervision dans des baies informatiques, en plus d'un écran mural de 56 pouce.

La communication entre la salle de contrôle et les différents automates sera assurée par une boucle en câble/fibre optique étalée entre les différentes armoires d'automate des ouvrages.

La console sera connectée directement sur l'automate/sur le réseau pour des configurations et interventions plus poussées.

Les automates seront installés sur le racks principal, qui se composera d'un module d'alimentation, une CPU, et des modules de communication. Chaque automate sera associé à des racks d'entrée/sortie en boucle fermée, ils intégreront chacun un module d'alimentation, un coupleur, des cartes d'E/S, et des communications (selon les cas).

La communication entre l'API et les postes de supervision devra être assurée principalement en **Industrial Ethernet** via un module de communication.

La communication entre l'API et les équipements tiers (Analyseurs, Variateurs, Démarreurs, Compresseurs, Etc....) devra être assurée principalement en **Industrial Ethernet** via un module de communication.

Tous les automates de l'installation devront reporter les informations au poste de supervision dans la salle de contrôle, et devront fonctionner normalement et indépendamment des autres automates et PC si la communication est interrompue accidentellement.

L'IHM sera installée dans la face avant de toutes les armoires d'automate pour une visualisation directe du procédé au pied de l'automate, et pour un éventuel diagnostique.

Le nombre minimal des automates au niveau de la station de traitement sera :

- Un automate pour le traitement
- Un automate pour la filtration
- Un automate pour les réactifs et chloration
- Un automate pour le pompage

Les informations des E/S devront être câblées sur les racks d'entrée sortie à travers les bornes d'interfaces (au niveau des armoires d'interfaçage).

Le nombre et la ségrégation des racks des E/S pour chaque automate fera l'objet d'une étude détaillé par l'entreprise.

2. Architecture d'une station de pompage

Architecture type – station de pompage

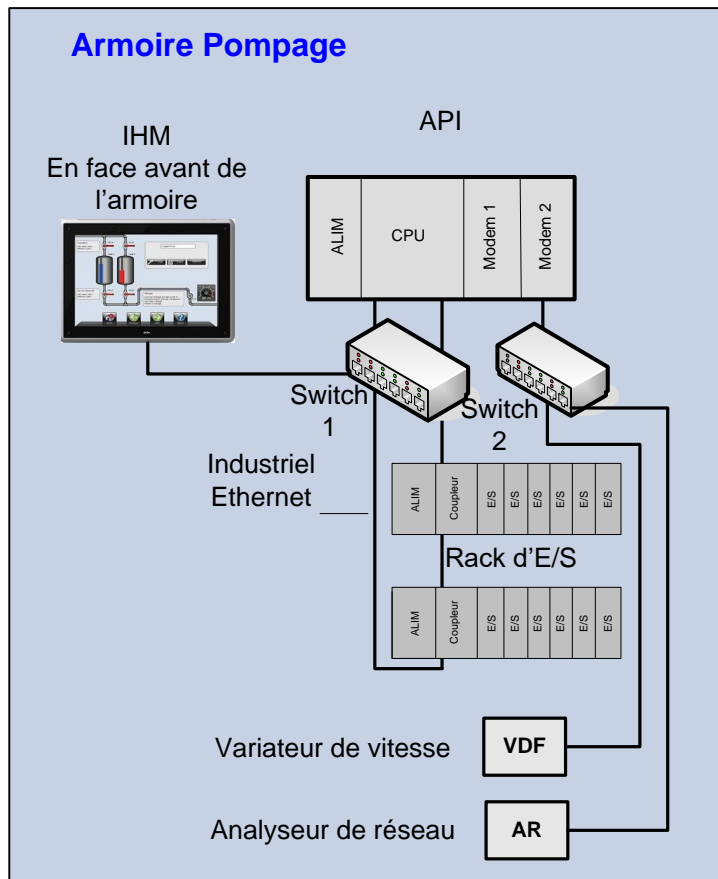


Figure 2.2 : Architecture type d'une station de pompage

Le système d'automatisme d'une station de pompage devra être composé principalement :

- Une IHM.
- Un automate au minimum qui intègre au minimum un module d'alimentation, un module CPU, un module de communication Ethernet Industriel, un ensemble de modules d'entrée sortie (entrée TOR, sorties TOR, entrées ANA, sorties ANA) selon les besoins du procédé.
- Un réseau de terrain Industrial Ethernet reliant l'API avec les équipements intelligents (HMI, variateur de vitesse, démarreurs électronique, centrale de mesure, relais de protection,

Les stations de pompage dont les groupes sont alimentés en MT auront en plus un poste de supervision pour le contrôle commande et le développement, ainsi qu'une imprimante

Une IHM sera installée dans la face avant de l'armoire de l'automate pour la visualisation directe du procédé au pied de l'automate, et pour un éventuel diagnostique.

L'automate doit reporter les informations au IHM, et doit fonctionner normalement et indépendamment de l'IHM si la communication est interrompue accidentellement.

La console sera connectée directement sur l'automate pour des configurations et interventions plus poussées.

Les automates seront installés sur le racks principal, qui se composera d'un module d'alimentation, une CPU, et des modules de communication. Chaque automate sera associé à des racks d'entrée/sortie en boucle fermée, ils intégreront chacun un module d'alimentation, un coupleur, des cartes d'E/S, et des communications (selon les cas).

Ainsi, les informations des E/S devront être câblées sur les racks d'entrée sortie à travers les bornes d'interfaces (au niveau des armoires d'interfaçage).

Le nombre et la ségrégation des racks des E/S pour chaque automate fera l'objet d'une étude détaillé par l'entreprise.

3. Architecture d'un forage – réservoir

Dans le cas où l'équipement du forage et/ou du réservoir est intégré dans le lot équipement de la station de traitement /de pompage, un système d'automatisme du forage ou du réservoir devra être prévu et composé principalement d'un Micro automate qui assurera au même temps les fonctionnalités de la télégestion (RTU/automate de télégestion)

Sauf indication contraire du CCTP, le Micro automate assurera au même temps les fonctionnalités de la télégestion, par l'intégration des modems de communication appropriés au Protocol adopté, sans pour autant alourdir la mémoire ou bien handicaper les fonctions d'automatisme.

CHAPITRE 3 : ANALYSE FONCTIONNELLE

AUTOMATISME

Le présent chapitre décrit les modes de fonctionnement des équipements d'une station de pompage ou de traitement, et les dispositions requises.

Tous les équipements peuvent être pilotés selon cinq modes différents.

- **Mode Arrêt** : l'équipement est en arrêt.
- **Mode Local** : l'équipement est commandé directement à partir d'un coffret de commande local (CCL), situé au pied de machine, ou d'un tableau électrique donnant vue directe sur l'équipement. Les commandes sont indépendantes de l'automatisme, les câblages des commandes locales ne doivent pas passer par l'automate. L'opérateur situé à proximité du CCL (pied de machine) sélectionne le mode manuel et commande l'équipement (Ex Pompe) par deux boutons Marche et Arrêt. Les asservissements nécessaires au bon fonctionnement sont neutralisés, tandis que les sécurités primaires sont maintenues. Il s'agit donc d'un mode utilisé dans la maintenance, ou si l'automatisme est hors service.
- **Mode Distant-Manu** : Dans ce mode l'opérateur commande manuellement; et depuis le poste opérateur au niveau de la salle de contrôle; les équipements par des boutons marche - arrêt spécifiques à chaque équipement au niveau de la supervision. Les fonctionnalités de démarrage, les protections électriques, les sécurités et asservissements sont prises en compte par l'automatisme, en plus les sécurités câblées.
- **Mode Distant - Automatique** : Dans ce mode, l'opérateur se contente du contrôle visuel des équipements. Toutes les asservissements et protections électriques sont prises en compte par l'automatisme, et la commande des équipements se fait donc automatiquement et en fonction des consignes d'horodatage, d'asservissement de niveau ou de pression...etc. Ce mode doit être le mode normale d'exploitation.
- **Mode Distant - Télégestion** : Ce mode, sera identique au mode Distant-Manu, sauf que l'équipement sera commandé depuis le poste centrale de conduite, via une liaison d'Industrial Ethernet entre l'automate et l'RTU.

Les modes Arrêt, Local et Distant sont sélectionnés par le commutateur à trois positions au niveau du CCL, tandis que les modes Distant-Manu, Distant-Auto et Distant-Télégestion sont sélectionnés par des boutons au niveau de la supervision.

Les sécurités machine (défaut arrêt d'urgence, défaut surcharge, défaut température, inversion de phase, nombre de démarrage excessif ...) et les sécurités procédé (niveau bas aspiration, pression refoulement élevé, vanne circuit aspiration fermée ...) sont prises en compte par câblage au niveau du circuit de commande pour tous les modes de fonctionnement

Les dispositions suivantes doivent être prises en compte pour le basculement de :

- Distant à local : arrêt jusqu'à la nouvelle action sur BP marche au niveau du CCL (passage obligé par la position arrêt).
- Distant-Manu à Distant-Auto : l'équipement subit l'état de la consigne et de l'asservissement
- Distant-Auto à Distant-Manu : l'état de l'équipement est maintenu jusqu'à la nouvelle action sur le bouton au niveau de la supervision.
- Local à Distant : Arrêt forcé, (passage obligé par la position arrêt).

Au niveau du programme, chaque type d'équipement (Vannes, Motopompe, débitmètre...) doit être programmé et représenté sous format d'un bloc fonctionnel, et qui sera associé à chaque équipement (Motopompe 1, 2 et 3 ; Vanne 1, 2 et 3...), avec affectation des entrées sorties et asservissements propre à l'équipement, et ceci suivant la norme IEC 61131-3.

Le programme doit être organisé sous format d'un programme principal, dans lequel des sous-programmes sont appelés. Chaque sous-programme regroupera un type d'équipement ou bien un ouvrage.

Tous les automates de l'installation devront reporter les informations au poste de supervision dans la salle de contrôle, et devront fonctionner normalement et indépendamment des autres automates et PC si la communication est interrompue accidentellement.

Ainsi, les informations des E/S devront être câblées sur les racks d'entrée sortie à travers les bornes d'interfaces (au niveau des armoires d'interfaçage ou marchanning).

Les informations qui doivent être reportées au système d'automatisme au niveau des ouvrages sont représentées sous forme d'un tableau représentatif d'E/S (plan de télé information par équipement), voir annexe.

Les informations qui doivent être reportées au système de télégestion sont représentées sous forme d'un tableau (liste des information Télégestion). Ces informations doivent être regroupées dans une base de données dédiée à la fonction Télégestion au niveau des programmes de l'automate, et la communication entre l'automate et l'RTU de la Télégestion doit être en Industrial Ethernet, en utilisant ainsi les fonction Send - Receive.

L'entreprise aura à sa charge la conception, programmation, teste et mise en disposition de cette base de données en faveur de l'entreprise chargé de la Télégestion. Tandis que l'entreprise de Télégestion aura à sa charge les tests de communication et l'exploitation de cette base de données au niveau de l'RTU.

L'automatisation et les conditions de fonctionnement sont spécifiques à chaque ouvrage, et le fonctionnement optimal des équipements doit respecter certaines conditions, afin d'assurer la sécurité des équipements et du personnel. L'analyse fonctionnelle des équipements de chaque ouvrage sera détaillée au niveau du CCTP, et complétée par l'entreprise adjudicataire lors des études préliminaires.

Ci-dessous un exemple des conditions de démarrage et d'arrêt des groupes motopompe.

Condition de démarrage d'un groupe

Sécurités primaires groupe :

Ces sécurités primaires groupes sont câblées au niveau du schéma de commande et sont contrôlées en double par l'API en mode automatique :

- Arrêt d'urgence non actif.
- Non présence d'un défaut électrique au niveau du départ moteur (défaut disjoncteur, défaut relais de protection, défaut démarreur/ variateur).
- Non présence d'un défaut actionneur (défauts températures paliers pompes et moteur, défaut température bobinage moteur, défaut de couple pour les vannes et ponts roulants).
- Conditions d'ambiance normales (température armoire électrique, température local).

D'autres sécurités sont à contrôler par l'opérateur en mode manuel (si elles ne sont pas intégrées au niveau de l'appareillage du départ moteur) et par l'API en mode automatique :

- Pas de démarrage successif.
- Pas de démarrage fréquent.

Sécurités primaires hydrauliques :

- Pas de niveau très bas aspiration (poire NTB).
- Pas de pression basse aspiration (seuil bas du pressostat aspiration)
- Pas de vanne fermée dans le circuit d'aspiration en amont du groupe (fins de course vannes fermées)
- Pas de pression de refoulement haute (seuil haut du pressostat refoulement)
- Pas de vanne fermée dans le circuit de refoulement après dépassement d'une temporisation après démarrage.
- Protection assurée par l'anti-bélier (pas de niveau très haut : air suffisant)

Ces sécurités primaires process sont câblées au niveau du schéma de commande et sont contrôlées en double par l'API en mode automatique

Groupe disponible :

- Présence tension de puissance et disjoncteur fermé
- Présence tension de commande
- Commutateur sur position adaptée au mode de commande
- Toutes les sécurités primaires groupe sont vérifiées

Groupe prêt à démarrer :

- Groupe disponible
- Toutes les sécurités primaires du procédé sont vérifiées
- Fonctionnement non bloqué par la supervision (Groupe en/hors service)
- Pas de groupe en cours de démarrage : Ecoulement de la temporisation entre deux démarrages de groupes différents
- Nombre de groupes en fonctionnement inférieur à la limite du dimensionnement électrique et hydraulique

Conditions d'arrêt d'un groupe :

Un groupe est arrêté si :

- Une des sécurités primaires groupe ci-dessous est active
- Une des sécurités primaires hydrauliques ci-dessous est active
- Changement de la position du commutateur Auto/arrêt/Manu
- Absence de la tension de puissance ou disjoncteur ouvert
- Absence de la tension de commande

Sécurités primaires groupe :

- Défaut arrêt d'urgence,
- Défaut disjoncteur,
- Un débit excessif à la sortie d'un réservoir devra provoquer la fermeture de la vanne à la sortie de ce réservoir.
- Défaut relais de protection,
- Défaut démarreur,
- Défaut de tension ou de phase,
- Défauts températures paliers et bobinage,
- Défauts température armoire et salle des pompes.

Sécurités primaires hydrauliques :

- Niveau très bas du réservoir d'aspiration
- Pression d'aspiration inférieure à un seuil
- Pression refoulement supérieure à un seuil
- Une vanne dans le circuit d'aspiration (en amont du groupe) est fermée
- Une vanne dans le circuit de refoulement (en aval du groupe) est fermée après dépassement d'une temporisation.

CHAPITRE 4 : ANALYSE FONCTIONNELLE SUPERVISION

Le présent chapitre décrit le fonctionnement et la composition de l'application de supervision.

Application de supervision

L'application sera composée d'une page de démarrage qui s'affichera dès le lancement. A partir de cette page, il doit être possible d'accéder à toutes les autres pages de l'application. Cela sera représenté par un bandeau commun aux pages d'exploitation et éventuellement aux pages d'alarmes ou autres.

Au niveau de la page de démarrage, il devra y avoir un appel vers les autres pages afin d'évoluer dans l'application.

L'arborescence niveau 1 représentera une vue globale du procédé alors que l'arborescence niveau 2 représentera le détail du procédé supervisé.

La navigation d'une page à l'autre pourra se faire soit par des « appels » de type graphique soit par des boutons situés dans le bandeau des boutons commun à chaque page.

L'entreprise sera en mesure de définir les vues dans l'étape des études préliminaires. Néanmoins, l'application de la supervision doit contenir les vues suivantes:

- **Vue de démarrage** : c'est la première vue qui s'affiche au démarrage (notamment appelée Home ou vue d'ensemble). Elle représente le schéma fonctionnel du procédé avec une vue globale sur l'ensemble de l'ouvrage, les états de fonctionnements des éléments clé de l'ouvrage, et les mesures des grandeurs principales. (L'arborescence niveau 1)
- **Vue d'architecture** : elle représente l'architecture globale du système d'automatisme, et l'état de fonctionnements des composants, ainsi que les fonctionnalités du diagnostic.
- **Vue des alarmes** : elle représente le tableau des alarmes.
- **Vues de détail** : (L'arborescence niveau 2) Elle représente en détail les informations des groupes d'équipements (Pompes, vannes, Débitmètres, etc..), où bien des sous ouvrage (filtration, pompage...).

Chaque équipement devra être clairement représenté et identifié sur les synoptiques suivant la **norme ISA 5.5**, et devra être animé en temps réel en indiquant son état. Une fenêtre de vue (Face plate) devra contenir tous les détails associés à cet équipement en cliquant là-dessus, à savoir pour les moteurs, les informations électriques, les valeurs de courant, le temps de marche, etc...

Gestion des accès :

Pour assurer un niveau de sécurité suffisant à une bonne exploitation des accès, la supervision proposera un système d'enregistrement (login) par niveaux d'accès. Si un exploitant est enregistré, alors les commandes seront possibles.

Au bout d'un certain temps défini lors du développement de la supervision et modifiable par la suite, la supervision se remettra automatiquement au niveau d'accès le plus faible afin de garantir une bonne sécurité.

Ce système d'enregistrement peut être unique pour chaque individu ou commun à un groupe d'individus.

Pour garantir un confort d'exploitation, un raccourci clavier pourra être attribué par niveau d'accès.

Il y aura 3 niveaux d'accès distincts au minimum.

1. Niveau Ingénieur : permet la conduite de l'installation, et les changements des programmes et vues.
2. Niveau Conducteurs : permet la conduite de l'installation uniquement.
3. Niveau Invité : permet le changement des vues uniquement. (Consultation)

Commande, affichage et animation :

L'application de supervision doit être capable de différencier très clairement les différentes actions qui sont exercées et de distinguer des catégories comme des événements normaux ou anormaux. Un code couleur, un type de représentation et une animation seront mis en place afin de distinguer les événements, les alarmes et les défauts.

L'application devra être capable d'afficher des informations du diagnostic en ligne à la fois graphiquement et en format texte, y compris un aperçu de l'état de fonctionnement des connexions réseaux et des automates.

Licences :

L'entreprise doit fournir toutes les licences nécessaires à la bonne conduite de l'installation et toutes les opérations éventuelles d'intervention et de modification, à savoir :

- Licence de développement de type Float.
- Licence d'exploitation nominatif au nom de l'ONEE et par poste de supervision, avec le nombre de licence nécessaire, plus 30% de réserve.
- Licence de gestion d'archive avec le nombre nécessaire, plus 30% de réserve.

Gestion des alarmes

La surveillance de l'alarme de processus doit être une fonction d'arrière-plan dans tous les postes. Les alarmes devront être configurables comme étant une valeur absolue ou comme un écart de consigne. Un dispositif d'alarme sonore pouvant être activé ou désactivé.

Chaque poste doit avoir en affichage standard, un résumé d'alarme sous format d'un bandeau (bandeau d'alarme), affichant ainsi les cinq dernières alarmes enregistrées.

Pour les valeurs analogiques, une alarme haute et une alarme basse devront être configurées.

L'accusé de réception (acquiescement) d'alarme doit pouvoir être sélectionné au point par point ou par des groupes désignés.

Les alarmes devront être enregistrées dans le disque dur. Chaque enregistrement d'alarme doit contenir au minimum les informations suivantes :

- Numéro d'alarme.
- Texte d'alarme.
- L'heure et date exacte d'alarme.
- L'heure et date exacte d'acquiescement.
- L'heure et date exacte de disparition.
- L'User Name de la personne en exploitation.

L'archivage des alarmes devra se faire sous deux segments configurables, court durée de deux semaines, et longue durée de six mois minimum.

L'archivage des alarmes devra se faire sous format des bases de données en SQL.

L'exploitation et l'utilisation de ces archives devra être possible soit par une application de la supervision en éditant des journaux d'alarmes, soit par un système informatique de maintenance dédié ou en système tiers.

Archivage :

L'application devra être capable d'enregistrer les courbes des variables analogiques pour une durée de 6 mois minimum, et par segments d'un mois.

Une copie des segments d'archivage d'alarme et des courbes devra être enregistrée chaque mois sur des disques durs externes.

CHAPITRE 5 : TELEMAINTENANCE

La fonction de Télémaintenance permet l'accès à distance (hors enceinte) pour diagnostiquer, charger et apporter des modifications aux programmes (Télémaintenance) via des modules de communication dédiés à cette fonction, sécurisés par des Firewalls, ainsi que via des Softwares spéciales pour spécifier les droits d'accès aux utilisateurs et paramétrer les liaisons possibles.

L'accès à distance pourra être assuré à travers GPRS ou à travers Internet, en fonction des réseaux choisis, en plus d'un module software (Add-on sur le software de programmation) dédié à la fonction Télémaintenance pour spécifier les droits d'accès aux utilisateurs et paramétrer les liaisons possibles.

Les fonctions du Tel-service et de la Télémaintenance sont très vulnérables aux risques de sécurité informatique, les modems de télémaintenance doivent assurer le maximum de sécurité d'accès par les moyens suivant :

- Protection par les pare-feu (fonction Security) dans les cas où l'automate est connecté à un PC de maintenance via internet terrestre (TRC). Cette fonction consiste à la filtration et la limitation des liaisons VPN sur la base de leurs adresses IP et MAC.
- Protection par VPN *provider* dans les cas où l'automate devra être connecté via GPRS au PC de maintenance. La sécurisation est donc assurée par l'opérateur Telecom qui va constituer un réseau privé fermé, et attribuer à chaque élément de ce dernier une adresse IP fixe.

Les éléments nécessaires à la télémaintenance via le réseau internet terrestre (TRC) sont :

- Connexion Internet par câble fiable.
- Modem de télémaintenance : est un module de sécurité pour la protection des réseaux d'automatisme et la sécurité des échanges des données entre systèmes d'automatisation. Il permet le Contrôle et la filtration du trafic des données par pare-feu intégré et l'authentification des participants à la communication et cryptage de la transmission des données via VPN, et donc la protection de la communication contre l'espionnage et les manipulations.
- Software de télémaintenance : est un Add-On sur la version de développement et de diagnostic des softwares d'automatisation, il fait partie intégrante du concept de la sécurité industrielle destiné à protéger les appareils d'automatisation et à sécuriser les échanges des données entre systèmes d'automatisation (Modems, Poste ingénieur, Automate), il utilise des mécanismes IPSec éprouvés pour l'établissement et l'exploitation de VPN.

Les éléments nécessaires à la télémaintenance via le réseau GPRS, en plus du software sont :

- Modem de télémaintenance sans fil : est un module de communication IP sans fil connecté à des réseaux de téléphonie mobile de 4^{ème} génération (LTE), de 3^{ème} génération (UMTS) et de 2^{ème} génération (GSM), il assure les fonctions de sécurité par

pare-feu intégré, et par le Contrôle et la filtration du trafic des données et de l'authentification des participants à la communication et cryptage de la transmission des données via VPN.

- Réseaux internet sans fil fiable (GPRS) : assuré par l'opérateur télécom, ce dernier constitue un réseau privé virtuel (VPN) entre les différents composants du système dispatchés géographiquement, et attribue à chaque élément des adresses IP fixe.

Les modems de communication IP sans fil communiquent avec les automates en **Industrial Ethernet**, est doivent être homologués par les autorités spécialisées en la matière (ANRT), et nécessiteront une licence d'exploitation spécifique.

Tous les modems de communication devront être de la même marque que l'automate, pour qu'il soit intégrable facilement dans l'architecture du système, et reconnu par les logiciels de programmation et de conception des réseaux du constructeur.

CHAPITRE 6 : CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Le présent chapitre décrit les caractéristiques techniques des items d'automatisation, il représente pour chaque équipement, **les caractéristiques techniques minimales requises**.

Sauf indication contraire du CCTP, les présentes caractéristiques techniques s'appliquent de plein droit aux marchés qui s'y réfèrent.

ARTICLE 6.1 : Postes de supervision

Les Postes de supervision sont des ordinateurs équipés par des softwares pour la conduite numérique des installations industrielles, et doivent répondre aux exigences d'utilisation extrêmes.

Les Postes de supervision doivent être connectés à l'architecture de l'installation, avoir les mêmes caractéristiques et équipés par des softwares pour la conduite numérique des installations industrielles, RT (Run Time ou exécutable), ainsi qu'avec tous les logiciels nécessaires à la programmation et à la modification des vues.

Ils permettent aux opérateurs de commander et piloter leurs installations en temps réel, aux ingénieurs de maintenance d'apporter des modifications aux programmes et à la supervision pour des opérations de maintenance.

ARTICLE 6.1.2 : Conditions d'utilisation et mode d'exécution

Les Postes de supervision doivent être sous tension et en fonctionnement 24h/24, 7jours/7, et doivent assurer la supervision et la conduite de l'installation en continu.

En cas de problème ou de défaillance d'un poste, l'autre poste devra être en mesure d'assurer les fonctions de la supervision, la conduite, la maintenance, la modification le chargement des programmes et de développement, et vice versa.

ARTICLE 6.1.3 : Caractéristiques techniques minimales

Désignation	Description
Processeur	Core i7 (3,4 Ghz) ou équivalent
Mémoire Vive :	8 Go (2x 4 Go).
Disque Dur	RAID1 (2x500 Go SSD), montés en face avant et retirables à chaud
Alimentation	2 x 240 V AC, redondante (2 sources)
Extensions	7 emplacements PCI & PCIe.
Système d'exploitation :	Windows dernière génération
Graphiques	Dual Head: 2x VGA ou 2x DVI-D), 1 Go.
Software	Logiciel de diagnostic constructeur avancé. Logiciel anti-virus compatible avec les softs de supervision, Logiciel de gravure de CD/DVD MS office
Ports	2 USB en face avant et 4 en face arrière ; 2 PS/2 (sourie et clavier) ; 2 ports Ethernet 10 jusqu'à 100Mbits; 1 port RS232 (DB9).1 port DB25
Périphériques	2 Ecrans 1 clavier, 1 souris, 1modem KVM d'extension clavier écran et souris), lecteur/ graveur CD/DVD, câbles nécessaires, hautparleur
Divers	Fonctions du diagnostic et de Watch dog, un système d'aération forcé, vernis protecteur sur carte mère, un système d'anti choc et anti vibration. Fonctionnement 24h/24h et 7jours/7 avec un MTBF élevé à 99%.
Température ambiante de fonctionnement	0° - 60°
Montage	Rackable en baie informatique ventilée, filtrée et fermée à clé ; IP 54; 19", 4 unités.

ARTICTE 6.2 : Ecrans de supervision

ARTICLE 6.2.1 : Définition et conditions d'utilisation

L'écran est l'équipement qui permet l'affichage en couleur, en temps réel, et en haute définition les vues des processus, il est conçu pour un fonctionnement durable dans des environnements industriels sévères.

NB : chaque poste de supervision est doté de deux écrans.

Les écrans seront déportés de leurs unités centrales par des extensions KVM, et seront installés sur le meuble professionnel au niveau de la salle de contrôle.

ARTICLE 6.2.2 : Caractéristiques techniques :

Désignation	Description
Ajustement en Hauteur	150mm
Rotation	360°
Nombre de couleur	16.7 million couleurs (Hi-FRC)
Alimentation	240 V CA, 50 Hz
Technologie	LED
Taille	24 "
Fonctionnement	Sous tension et en fonctionnement 24h/24, 7 jours/7.
Résolution	Haute minimum 1,920 x 1,080 pixel
Ports	1 x DisplayPort DVI: 1 x DVI-D (HDCP) VGA/D-SUB: 1 x D-SUB Audio signal output: 3.5 mm stéréo phone jack pour casque

ARTICTE 6.3 : Interface Homme Machine IHM

Les IHM ou HMI (Humann Machine Interface) sont des superviseurs locaux sous format des écrans tactiles, installés sur la face avant des armoires d'automates, ils permettent le diagnostic et la supervision locale et détaillée des équipements.

Les pages synoptiques développées au niveau de l'IHM doivent être identiques à celles développées au niveau de la supervision pour la partie du process concernée.

ARTICLE 6.3.1 : Caractéristiques techniques minimales :

Désignation	Description
Ecran	Panel modulaire ; Ecran 15" ; Tactile Résistif multipoint; Résolution : 1366x 768 pixels, 16 000 000 couleurs Commandes multipoint IP 54 en façade
Alimentation	240 V AC; 50 Hz.
Ports de communication	2 USB; 2 ports Ethernet 10 jusqu'à 100Mbps; 1 port DB9 (RS232/RS485).
Mémoire	RAM/SRAM (sauvegarde): 2 Go/512 Ko Mémoire flash 32 Mo pour archivage des données
Extension	2 Emplacements carte mémoire SD, une pour l'application et une autre pour archivage des valeurs.
Système d'exploitation	Windows CE (dernière version)
Logiciel de développement et d'exploitation	Fonctions de base : Accès hiérarchisé ; Animation des synoptiques ; Commande et réglage des paramètres ; Edition des courbes ; impression et archivage des alarmes ; Sauvegarde des données par pile interne...
Fonctionnalité	<ul style="list-style-type: none"> -Affichage de synoptiques animés selon 8 types d'animation (appui sur dalle tactile, changement de couleur, remplissage, déplacement, rotation, taille, visibilité ou affichage valeur). -Commande, modification de variables numériques ou alphanumériques. -Affichage heure et date courantes, -Courbes temps réel et courbes de tendance avec historique. -Affichage alarme, historique d'alarmes et gestion de groupes d'alarmes. -Gestion de multifenêtrage, -Appels de pages à l'initiative de l'opérateur. -Gestion d'application multilingue (10 langues simultanées). -Gestion de recettes. -Traitement de données via script Java. -Support de l'application et des historiques dans carte mémoire application externe au format SD ou clé USB, ou encore sur carte CFast. -Gestion d'imprimantes série, de lecteurs de codes-barres, -Gestion des messages sonores. -Prise en charge de plusieurs écrans et fonction de clonage sur un moniteur externe avec le port DVI connecté au boîtier Open. - Prise en charge de vidéos Web avec les fonctions de visualisation et d'enregistrement sur le boîtier Open.

ARTICLE 6.3.5 : Mode d'exécution

Les IHM doivent :

- Être sous tension et en fonctionnement 24h/24 et 7 jours/7,
- Contenir des vues de détail de l'ouvrage dans lesquels ils sont installés,
- Afficher toutes les animations des états des équipements, les courbes, les alarmes en temps réel.
- Avoir un tactile qui permet l'utilisation avec des gants de sécurité, et aussi intégrer la technologie multipoints qui permet de glisser et agrandir les pages.
- Permettre une modification simple du programme en utilisant une Clé USB sans avoir besoin de le raccorder à un PC...

ARTICTE 6.4 : Logiciel de programmation d'automate

ARTICLE 6.4.2 : Conditions d'utilisation

Le logiciel de programmation des automates doit être installé sur le poste de supervision et sur la console de programmation.

ARTICLE 6.4.3 : Caractéristiques techniques

Désignation	Description
Langage de programmation	FBD, List, Laddear, Contact, SCL, Graph ... Tous ces langages doivent être conformes à la norme IEC 61131-3
Langue de programmation et d'interface	Français
Communication	La configuration des réseaux et de la communication inclus dans le logiciel de programmation
Fonctions minimales	Configuration de la plateforme matérielle, et de l'architecture. Attribution des adresses sur le réseau, Programmation, simulation et chargement. Importation, exportation, chargement, édition et conversion des applications Diagnostic hardware. Interfaçage sécurisé avec software télémaintenance, Programmation on-line et offline locale et à distance avec contrôle d'accès sécurisé
Type de licence	Floating License au nom de l'ONEE
Nombre des points	Illimité
Système d'exploitation	Windows 7 ou 10 - 32 ou 64 bits

ARTICLE 6.4.4 : Mode d'exécution

Les fonctionnalités de Programmation, Configuration Réseaux, simulation et l'aide à la maintenance doivent être supporté par un seul et même logiciel.

Le logiciel de programmation doit être présenté sous forme de DVD dans une boîte Fermé, avec une clé de licence Floating License en USB pour donner la possibilité d'exporter la licence pour l'utiliser sur un autre PC en cas de besoin.

ARTICLE 6.5 : Logiciel de supervision (de configuration et développement)

ARTICLE 6.5.1 : Définition et conditions d'utilisation

Le logiciel de supervision, version configuration, est un software dédié à la programmation, au développement et à l'animation des vues et objets.

Le logiciel de supervision, version configuration, est installé sur les postes de supervision et sur la console de programmation.

ARTICLE 6.5.2 : Caractéristiques techniques

Désignation	Description
Langue de programmation et d'interface	Français et Anglais
Fonctions minimales	Développement de l'application de supervision (synoptiques et animation des objets et alarmes).
Type de licence	Floating License au nom de l'ONEE
Nombre des variables	Illimité
Nombre de liaisons	256
Type de liaison	Industrial Ethernet, RS 485, OPC, HTML, Interface avec SQL server, ORACL, ODCB
Système d'exploitation	Windows dernière génération

ARTICLE 6.5.3 : Mode d'exécution

Le logiciel de supervision, version configuration, doit permettre le développement de l'application de supervision (synoptiques et animation des objets) selon la charte graphique de ONEE ainsi que la configuration des liaisons et l'édition des alarmes.

Le logiciel de supervision, version configuration doit être présenté sous forme de CD avec une clé de licence Floating License en USB.

ARTICTE 6.6 : Logiciel de supervision (de Exécutable ou RunTime)

ARTICLE 6.6.1 : Définition et conditions d'utilisation

Le logiciel de supervision, version RunTime est un software dédié à la conduite et la supervision en temps réel des processus.

Le logiciel de supervision devra être d'une version plus récente de la marque proposée, capable de gérer en temps réel tous les points de fonctionnement de l'installation, les alarmes et les événements appropriés, le nombre de variable est définie au niveau de CCTP suite à une étude de détail, en plus de 30% de réserve.

Le logiciel de supervision, version RunTime est installé sur les postes de supervision.

ARTICLE 6.6.2 : Caractéristiques techniques

Désignation	Description
Langue de programmation et d'interface	Français et Anglais
Fonctions minimales	La conduite, la supervision et la commande des installations ; Accès hiérarchisé (plus que 5 niveaux avec mots de passe) ; Traitement automatique et calcul en temps réel Gestion des communications ; Gestion des périphériques Surveillance des ouvrages ; Commande et réglage des paramètres ; Zooming ; Archivage des données et variables ; Sécurisation des accès ; Affichage multi-écrans ; Paramétrage et configuration on-line ; Gestion des données horodatées à la source ; Interfaçage et stockage avec base de données SQL, Exploitation des données ,surveillance, commande, affichage et gestion des alarmes et des évènements, historiques, courbes, génération de rapports et journaux de bilans, gestion d'astreinte, aide à la maintenance, gestion du patrimoine...
Type de licence	Single License (sur USB) au nom de l'ONEE
Nombre des variables	CCTP, suivant étude +30% de réserve, avec un minimum de 2000 variables

ARTICLE 6.6.3 : Mode d'exécution

Le logiciel de supervision, version RunTime doit permettre la supervision et la commande de l'installation. Il s'agit de l'ensemble des synoptiques développés pour la supervision des équipements, des procédés et alarmes. Le nombre des synoptiques à développer ainsi que le nombre de points d'animations graphiques ou textuelles fera l'objet d'une étude de détail réalisée par le contractant. Il doit fonctionner 24h/24 7 jours/7.

Le logiciel de supervision, version configuration automates doit être présenté sous forme de CD avec une clé de licence en USB.

Voir Chapitre 4 (Analyse fonctionnelle supervision).

ARTICLE 6.7 : Console de programmation

ARTICLE 6.7.1 : Définition et conditions d'utilisation

La console de programmation est un PC portable de type professionnel dédié aux opérations de modification et de chargement des programmes directement sur l'automate. Il devra contenir tous les logiciels et licences nécessaires aux opérations de maintenance des automates, ainsi que des câbles de liaison et de communication avec les automates.

La console de programmation est utilisée en condition extrême de crise pour les opérations de maintenance et dépannage au pied de l'automate, ou bien s'il y a un problème empêchant l'utilisation du poste ingénieur et des réseaux. Elle est utilisée par le personnel dédié à la maintenance.

ARTICLE 6.7.2 : Caractéristiques techniques minimales

Désignation	Description
Processeur	Core i7 (3,4 Ghz)
Mémoire Vive :	8 GB DDR4 SDRAM (1x 8 GB)
Disque Dur	512 GB SSD
Système d'exploitation :	Windows dernière génération
Autonomie	5 heures
Ecran	17 pouces couleur super TFT
Software	-Logiciel de diagnostic constructeur avancé - -Logiciel de programmation et de configuration des automates -Logiciel de développement de la supervision -Logiciels de configuration des autres équipements (routeur, modem...) -Microsoft office et les firewalls nécessaires. NB : câbles de liaison et accessoires permettant la connexion avec les différentes interfaces
Ports	4 USB 2.0 ; 2 ports Ethernet 10 jusqu'à 100Mbps; 1 port RS232 ; HDMI Lecteur graveur de CD/DVD
Divers	Fonctions de diagnostic et de Watch dog, un système d'aération forcé, un système d'anti choc et anti vibration. Carte graphique puissante, Accessoires (câbles, sacoche...). Clavier complet
Protection	IP 54; Caoutchouc anti choc sur les coins; Protection en caoutchouc de tous les ports.

Article 6.8 : Automates programmables industriels (API) modulaires :

Les automates de type modulaire sont constitués d'un ensemble de modules (alimentation, CPU, entrées, sorties, communication, extension rack ...) installés sur un ou plusieurs racks ou châssis abritées dans des armoires d'automatisme.

Les entrées/sorties et les traitements à réaliser par l'automate seront déterminés selon les équipements et l'analyse fonctionnelle définis au niveau de CCTP. L'entreprise sera amenée à faire une étude préliminaire pour figer le nombre, type et performances des modules en tenant compte des réserves définis par le présent CCTG.

Chaque carte d'entrées/sorties TOR ou ANA est installée sur le châssis d'automate ou bien sur le rack d'entrées/sorties. Elle est raccordée sur le bus interne de l'automate directement ou via un module d'extension du rack et dépend de la CPU pour son fonctionnement.

Un module d'alimentation doit être prévu pour le rack principal et pour chaque rack d'extension.

Les modules d’entrées/sorties déportées seront installés sur un rack intégrant au moins un module alimentation et un coupleur de communication.

Toutes les entrées/sorties TOR et ANA doivent être câblées sur des interfaces de précâblage dédiées avant leurs raccordements sur le connecteur frontal de la carte ou raccordées directement sur les cartes d’entrées/sorties.

Des étiquettes de repérage doivent être prévues pour chaque module.

Les modules et les bornes seront codés par des plots empêchant des erreurs de montage.

Les câbles de raccordement seront immobilisés par des serres câbles.

Désignation	caractéristiques minimales de l’API (Alimentation, CPU, entrées, sorties, communication ...)
Fabrication de dernière génération	– Fabrication en cours et prévue au cours des 05 prochaines années avec un engagement du fabricant pour la commercialisation du produit pendant les 10 prochaines années à présenter dans l’offre
Normes	– Conformité aux normes électriques, magnétiques
Certificat du produit	CE- CSA-UL-RCM
Représentation et références de la marque au Maroc	– Oui
Conception	industrielle, robuste, fonctionnement normal sans climatisation et sans ventilation forcée dans une température ambiante de -10 à +55°C, tolérance des vibrations, boîtiers IP20, cartes électroniques avec vernis de tropicalisation ...

6.8-1 : Module processeur d'automate (CPU)

6.8.1.1 : Mode d’exécution

La CPU est l'unité principale de l'automate, fonctionne principalement en cycle, qui consiste à lire une image des entrées, faire le traitement et calcule suivant le programme chargé dans sa mémoire et écrire sur l'image des sorties.

La CPU doit être installé sur le châssis au niveau de l'armoire d’automate, et en fonctionnement (position Run) 24h/24, 7jours/7 pour scruter le programme et assurer les fonctionnalités de contrôle commande.

La sélection de la CPU doit être faite en fonction des calculs spécifiques et du nombre d’entrées/sorties (logiques ou analogiques) que nécessite l’installation en tenant compte des caractéristiques minimales ci-dessous.

La CPU doit être capable à chaque cycle d’assurer les fonctions suivantes :

- Détecter un défaut sur ses entrées et sorties,

- Emettre une alarme sur défaut de cycle grâce au chien de garde (charge CPU à 0% ou 100%),
- Préserver le programme et les données en mémoire sur un défaut d'alimentation,
- Générer une alarme si la charge de la pile de sauvegarde est trop faible,
- Mettre à jour automatiquement l'horloge du système.
- Régulation : la régulation PID doit être assurée par des blocs de régulation PID constructeur suivant la norme 61131-3, les seules opérations requises seront la saisie des paramètres PID et l'essai : ajustement du gain, temps mort, avance-retard, rapport, opération en manuel/auto/cascade avec commutation de l'un à l'autre dans les deux directions sans procédures ni chocs, alarmes absolues et de déviation, limiteur de vitesse, limitation du signal de sortie, auto-accord, etc.

La CPU doit assurer les fonctions suivantes :

- Diagnostique : fonctions de diagnostic de l'état de la CPU, modems et cartes en temps réel sur la console.
- Fonctions technologiques performantes intégrées, par ex. comptage, mesure, régulation et Motion Control.
- La CPU doit intégrer la technologie Hot Swap qui permet de mettre et retirer le processeur sous tension.

6.8.1.2 : Caractéristiques techniques minimales

Désignation	caractéristiques minimales
Alimentation	Interne par le rack
Processeur	32 bits Temps d'exécution du programme : ≤ 100 ms Système multicouches processeurs Capable de traiter 1024 E/S TOR et 256 E/S ANA sur racks Intègre la technologie Hot Swap permettant de mettre et retirer le processeur sous tension. Horloge temps réel protégée par pile
fonctions assurées	– Fonctions logiques et mathématiques – Calcul arithmétique à virgule flottante – Compteurs – Temporisateurs – Comparateurs – Boucles de régulation PID – Horloges Avec une réserve de 25% pour chaque fonction
Mémoire RAM de travail intégrée pour programme et données	4 Mo intégrant une réserve de 25% Sauvegardée par pile amovible
Mémoire de chargement et de sauvegarde application + données	sous format de carte mémoire non volatile, sans pile, enfichable, de capacité 8 Mo + 128 Mo intégrant une réserve de 25%

Désignation	caractéristiques minimales
Diagnostic et Etats LED	Fonction de diagnostic interne LED de diagnostic : <ul style="list-style-type: none"> – Marche processeur, – Défaut processeur, – Défaut carte mémoire, – Erreur de module, – Réseau Ethernet activé, – Réseau série activé
Langage de programmation fourni	Logiciel sous Windows conforme à la norme CEI 61131-3 permettant la programmation en LD, FBD, SFC, ST, IL
Nombre de Rack à gérer	4 Racks locaux ou déportés avec 11 emplacements chacun
Nombre de racks proposés	Assurant une réserve de 25% en emplacements vides
Ports de communications intégrées	2 ports Industrial Ethernet: un port pour la programmation et un port pour communication 1 port USB 1 port RS232/RS 485
Protocol native de communication	Industriel Ethernet/IP - TCP/IP Avec une vitesse de 100 Mo/s
Security	Certifier Achile niveau II en Cyber sécurité Protection du savoir-faire, Protection d'accès, Protection mécanique lors du remplacement des modules la CPU doit avoir toutes les fonctionnalités de sécurité d'accès et elle doit être certifiée contre les Cyber attaques (CEI 62443 ; (ISA-99)).

6.8.2 : Module d'alimentation

6.8.2.1 : mode d'exécution

Le module d'alimentation assure l'alimentation de l'ensemble des modules du rack par bus interne, où bien par un système de câblage dédié.

Il doit être installé sur le rack principal et sur les racks d'entrées/sorties (chaque châssis d'automatisme sera doté de son propre module d'alimentation).

Le module d'alimentation doit être en fonctionnement 24h/24, 7jours/7 pour assurer l'alimentation en 24 V CC à l'ensemble des modules du châssis.

Le logiciel de programmation doit donner toutes les analyses nécessaires de la consommation des modules, et vérifier si l'alimentation installée est suffisante.

6.8.2.2 : Caractéristiques techniques minimales

Désignation	caractéristiques minimales
Tension d'alimentation	220 V AC 50Hz
Puissance utile	dimensionnée pour la configuration avec des racks saturés et une réserve de 25% avec un minimum de 35 W
Puissance dissipée	<10W
Température ambiante de fonctionnement	0° - 60°
Montage	Sur Châssis et sans liaison au bus interne
Fonctions	Diagnostic par LED. Tolérance aux coupures de courte durée
Protection et raccordement	Protection par fusible accessible Raccordement avec connecteurs débrochables

6.8.3 : Carte d'entrées logiques TOR

6.8.3.1 : mode d'exécution

La carte d'entrée TOR (tout ou rien) est un module électronique d'entrée, il joue le rôle d'interface physique entre les entrées TOR et la CPU, et permet le câblage et la lecture directe des entrées TOR.

Toutes les informations doivent être câblées sur un système de borniers au niveau de l'armoire, d'automatisme. Elles doivent être dupliquées via des relais d'interface débrochables fiables et de faible consommation pour faire une séparation galvanique en amont en plus de la séparation galvanique à prévoir au niveau de la carte.

Les informations seront ensuite câblées sur un système de précâblage dédié avant leurs raccordements sur le connecteur frontal de la carte ou directement sur les cartes d'entrées sorties La carte (sur 2x2 bornes) et les communs des groupes d'entrées TOR doivent être alimentés par une tension 24Vcc stabilisée, filtrée et secourue (chargeur de batterie ou alimentation continue à partir d'un onduleur) avec une protection par disjoncteur par carte.

Une réserve de 25% des entrées TOR doit être prévue à l'achèvement des travaux

Les informations concernant des équipements similaires (en fonctionnement simultané ou secours) doivent être câblées sur des cartes différentes.

6.8.3.2 : Caractéristiques techniques minimales :

Désignation	caractéristiques minimales
Tension d’Alimentation	par bus interne pour le fonctionnement de la carte et 24 V cc par source externe filtrée, régulée, stabilisée et secourue pour les entrées avec protection par disjoncteur par carte d’entrées (*)
Courant d’entrée	≤ 3 mA
Logique	Positive
Type d’entrées	Isolée logique dont 2 à impulsion de comptage 50 kHz par carte
Nombre d’entrées	16 Entrées par carte Avec une réserve de 25% Cartes modulaires
Câblage et protection externe de la carte	Sur connecteur frontal à partir des relais d’interfaces via un système de pré câblage et bornier au niveau de l’armoire automatisme ou directement sur cartes
Montage	Possibilité de brancher et débrancher sous tension
Protection interne	Séparation galvanique entre voix et bus interne
Fonctions	Mémoire cache intégrée Diagnostic par LED. Visualisation des états de chaque entrée par LED, Fonction diagnostique intégré. Détection des voies défectueuses. Détection de rupture de fil.

(*) : Une protection par fusible ultra rapide peut être acceptée si l’entreprise justifie l’indisponibilité d’un disjoncteur approprié.

6.8.4 : Carte de sorties logiques TOR

6.8.4.1 : mode d’exécution

La carte de sortie TOR est un module électronique de sortie, il joue le rôle d’interface physique entre la CPU et les commandes TOR, et permet le câblage et l’écriture directe des sorties TOR. Les sorties TOR doivent être câblées à partir de la carte ou bien sur le connecteur frontal de la carte via un système de pré câblage dédié, par la suite en aval sur des relais d’interface et sur un système de borniers au niveau de l’armoire d’automatisme.

Chaque voie doit commander un relais d’interface débrochable approprié.

Une réserve de 25% des sorties TOR doit être prévue à l’achèvement des travaux

Les commandes concernant des équipements similaires doivent être câblées sur des cartes différentes

6.8.4.2 : Caractéristiques techniques minimales :

Désignation	caractéristiques minimales
Tension d'alimentation	par bus interne pour le fonctionnement de la carte et 24 V CC par source externe filtrée, régulée, stabilisée et secourue pour les sorties avec protection par disjoncteur par groupe de 8 sorties par carte (*)
Courant	0,5A
Puissance dissipée	<= 3W
Nombre de sorties	16 Sorties par carte Avec une réserve de 25% Cartes modulaires
Type de sortie	à Transistor 0.5A /triac 0.5A /relais 2A
Logique	Positive
Protection de chaque voie de sortie	Par relais d'interface débrochable et un circuit de protection (diode ou RC,) selon la charge
Protection interne	Séparation galvanique entre voix et bus interne, Séparation galvanique entre voix par groupe de 8,
Câblage et protection externe	Sur connecteur frontal ou système de pré câblage puis sur relais d'interfaces et ensuite sur bornier des sorties de l'armoire automatisme
Montage	Possibilité de brancher et débrancher sous tension
Fonctions	Mémoire cache intégrée Diagnostic par LED. Visualisation des états de chaque sortie par LED, Fonction diagnostique intégré. Détection des voies défectueuses. Détection de rupture de fil

(*) : Une protection par fusible peut être acceptée si l'entreprise justifie l'indisponibilité d'un disjoncteur approprié.

6.8.5 : Carte d'entrées analogiques ANA

6.8.5.1 : Mode d'exécution

La carte d'entrée ANA (Analogique) est un module électronique d'entrée ANA, il joue le rôle d'interface physique entre les entrées ANA et la CPU et permet le câblage et la lecture directe des entrées ANA.

Chaque entrée analogique peut être câblée pour fonctionner en courant ou en tension

Chaque entrée peut fonctionner soit en analogique, RTD ou thermocouple.

Toutes les entrées peuvent partager un signal commun

Les blindages des câbles doivent être raccordés à la terre.

La mesure de chaque capteur doit être raccordée à un bornier au niveau de l'armoire automatisme. Ensuite chaque signal mesuré doit être protégé par un parasurtenseur, filtre anti-parasite et une séparation galvanique avant d'être câblée sur le connecteur frontal de la carte ou bien sur un système de pré-câblage dédié.

Une réserve de 25% des entrées ANA doit être prévue à l'achèvement des travaux

Les informations concernant des équipements similaires doivent être câblées sur des cartes différentes

La mesure de chaque entrée analogique doit être affichée en local (transmetteur) et en face avant de l'armoire automatisme (afficheur, IHM).

La carte d'entrée ANA assurera le paramétrage des instruments par le Protocol HART.

6.8.5.2 : Caractéristiques techniques minimales :

Désignation	caractéristiques minimales
Alimentation	Par bus interne pour le fonctionnement de la carte et 24 V CC par source externe filtrée, régulée, stabilisée et secourue pour les entrées avec protection par disjoncteur par carte d'entrées (*)
Nombre d'entrées	8 entrées par carte Avec une réserve de 25% Cartes modulaires
Type d'entrée	<ul style="list-style-type: none"> - Courant 4..20mA ou tension 0-10V paramétrables - Haut niveau isolée - Résolution 16 bits - Temps de conversion ≤ 2ms - Mode de repli configurable ou prédéfini - Erreur de mesure 0,25% de l'échelle - Temps d'un cycle nominal de lecture 5 ms pour 4 voies
	Séparation galvanique entre les voies par groupe de 4. Séparation galvanique entre voies et bus interne Isolement 1000 VA eff
Câblage et protection externe	Sur connecteur frontal ou système de pré câblage Parasurtenseur, filtre anti-parasite et isolateur galvanique pour chaque voie Bornier des entrées ANA au niveau de l'armoire automatisme
Montage	Possibilité de brancher et débrancher sous tension

Désignation	caractéristiques minimales
Fonctions	Mémoire cache intégrée Contrôle des dépassements Filtrage, conversion du signal et lissage sur une période de 1 mn modifiable par programmation Diagnostique par LED. Fonction diagnostique intégré. Lissage des mesures. Détection des voies défectueuses. Détection de rupture de fil Alignement des capteurs
Protocol	HART

6.8.6 : Carte de sorties analogiques ANA

6.8.6.1 : mode d'exécution

La carte de sortie ANA (Analogique) est un module électronique de sortie, il joue le rôle d'interface physique entre la CPU et les sorties ANA et permet le câblage et l'écriture d'image des sorties ANA.

Chaque sortie analogique peut être câblée pour fonctionner en courant ou en tension

Toutes les sorties peuvent partager un signal commun

Les blindages des câbles doivent être raccordés à la terre.

Les sorties ANA doivent être câblées sur le connecteur frontal de la carte, branché sur un système de précâblage dédié, par la suite en aval sur un système de séparation galvanique externe de la carte, après sur un système de borniers au niveau de l'armoire d'automatisme.

Une réserve de 25% des sorties ANA doit être prévue à l'achèvement des travaux

6.8.6.2 : Caractéristiques techniques :

Désignation	caractéristiques minimales
Alimentation	Par bus interne pour le fonctionnement de la carte et 24 VCC par source externe filtrée, régulée, stabilisée et secourue pour les sorties avec protection par disjoncteur par carte de sorties (*)
Nombre de sorties	4 sorties par carte Avec une réserve de 25% Cartes modulaires
Type de sortie	Courant 4..20mA ou tension 0-10V paramétrables Haut niveau isolée Résolution 15 bits + signe Boucle de courant autoalimentée par la sortie ne nécessitant aucune alimentation externe.
Protection interne	Séparation galvanique entre les voies par groupe de 2. Séparation galvanique entre voies et bus interne. Isolement 1000 VA eff
Protection externe	Parasurtenseur, filtre anti-parasite et isolateur galvanique pour chaque voie
Câblage	Sur connecteur frontal raccordé à un système de pré câblage 2, 3 et 4 fils par voie puis aux isolateurs galvaniques externes et au bornier des sorties ANA au niveau de l'armoire automatisme
Montage	Possibilité de brancher et débrancher sous tension
Fonctions	Mémoire cache intégrée Contrôle des dépassements Diagnostic par LED. Fonction diagnostique intégré. Détection des voies défectueuses. Détection de rupture de fil Repli, maintien ou remise à zéro des sorties Alignement des actionneurs
Protocol	HART

ARTICTE 6.9 : Micro Automate (Compact et Extensible)**6.9.1 : Mode d'exécution**

L'automate compacte sera choisi pour l'automatisation des petites installations nécessitant moins de 40 entrées/sorties. Il est constitué d'une base compacte intégrant notamment l'alimentation, le processeur, les entrées/sorties et les interfaces de communication. Cette base doit permettre l'ajout de modules externes de tout type d'entrées/sorties et de communication.

L'automate compacte doit être installé sur le rail oméga au niveau de l'armoire d'automate, et doit être alimenté en 220V AC et en fonctionnement (position Run) 24h/24, 7jours/7 pour scruter le programme et assurer les fonctionnalités d'automatisation et de régulation.

Les modes d'exécution et les spécifications minimales des modules d'extension (cartes d'entrées/ sorties, communication ...) concernant l'automate compacte sont similaires à l'automate modulaire à l'exception des nombres d'entrées/sorties.

6.9.2 : Caractéristiques techniques minimales

Désignation	caractéristiques minimales
Alimentation	220 V AC 50Hz
Processeur	32 bits Temps d'exécution du programme : ≤ 10 ms Capable de traiter 264 E/S TOR et 32 E/S ANA sur modules Horloge temps réel protégée par pile
Fonctions assurées	Comptages, temporisations, comparaisons, mesures, Motion control, horloges, fonctions logiques, régulations PID avec fonctionnalité Autotuning Avec une réserve de 25% pour chaque fonction
Mémoire de travail RAM	32 Ko
Mémoire de chargement interne du programme (EEPROM)	64 Ko
Extension mémoire	Possible par carte mémoire 64 Ko
Technologie	Compact et modulaire à la fois
Diagnostic	Fonction de diagnostic interne LED de diagnostic : marche processeur, défauts, réseaux activés ...
Extension	2 Modules de communication 6 Modules d'E/S
Langage de programmation à fournir	Logiciel sous Windows conforme à IEC 61131-3 permettant une programmation en LD, FBD, SFC,
Entrées TOR	≥ 8 Avec une réserve de 25%
Sorties TOR	≥ 4 Avec une réserve de 25%
Entrées Analogique	≥ 2 Avec une réserve de 25%
Sortie Analogique	≥ 1 avec une réserve de 25%
Possibilités d'extensions	Réserve de 25% en modules supplémentaires pour chaque type d'E/S et de communication
Serveurs Web	Intégré

Désignation	caractéristiques minimales
Serveur OPC	Intégré
Ports de communication	Un port pour la programmation Un port série RS485 Un port Industriel Ethernet 100 Mbit/s
Security	Protection du savoir-faire, Protection d'accès, Protection mécanique lors du remplacement des modules

ARTICTE 6.10 : Module de communication Industrial Ethernet

ARTICLE 6.10.1 : Définition et conditions d'utilisation

Il sera prévu un module de communication Industrial Ethernet pour assurer les communications inter-automates, automates - supervision et automates-HMI ; sans pour autant alourdir la CPU ou d'occuper davantage de la mémoire et les ports, tout en assurant les sécurités nécessaires.

Les modules de communication Industrial Ethernet sont installés généralement sur les châssis d'automate et/ou sur les châssis des E/S, ils sont alimentés par le bus interne de la CPU, et leur fonctionnement dépend du fonctionnement de la CPU.

Ils doivent être de la même marque de l'automate, et doivent assurer des communications industrielles basées sur Ethernet (Couche physique et couche liaison du modèle OSI).

Les modems de communication doivent assurer les fonctions de sécurisation d'accès local, et distant (mot de passe, VPN ...).

ARTICLE 6.10.2 : Caractéristiques techniques

Désignation	caractéristiques minimales
Marque	Identique à l'automate
Alimentation	Via le module d'alimentation
Nombre de liaison	32
Volume des données	mémoire 32 Mo pour les utilisateurs de page web
Type de liaison et Interface	4 ports Ethernet, RJ45, vitesse de transmission: 10/100/1000 Mbit/s, intégral/semi-duplex avec fonctionnalité d'auto détection mode de transmission: double paire torsadée blindée Bonne capacité en temps réel Possibilité d'utiliser simultanément différents protocoles sur le même réseau

Désignation	caractéristiques minimales
Interface	intégral/semi-duplex avec fonctionnalité d'auto détection
Protocole de Communication	Basé sur Industrial Ethernet
Services de communication	FTP, HTTP, SNMP, FDR, Qos, I/O scanning, RSTP, Gestion base passante, lire et écrire les registres, lire l'identifiant de l'appareil
Horloge temps réel	Intégrée et protégée par pile intégrée
Fonctions	Diagnostic et gestion de réseau. Fonction Buffer avec 30 min. Visualisation de l'états de communication et diagnostique par LED,
Sécurité	Protection des accès par un pare-feu pour filtrer les liaisons sur la base de leurs adresses IP et MAC, en plus par mot de passe pour les accès utilisateurs Communication réseau tiers via VPN. Transfert des fichiers sécurisés (FTPS).

ARTICLE 6.10.3 : Mode d'exécution

Les modules de communication fonctionnent sous trois modes d'exécution suivant :

- La communication avec les postes de supervision, et même si parfois les CPUs disposent de plus d'un port de communication ou des ports libres, il est recommandé d'utiliser des modules de communication pour la liaison avec le niveau de supervision. Cela permettra le paramétrage d'une vitesse de communication beaucoup plus élevée que celle avec les Rack d'E/S, et d'activer les fonctions nécessaires à cette tâche.
- La communication avec les équipements tiers : les modules permettront la communication avec ces équipements en Industrial Ethernet. Pour les cas où les équipements tiers existants n'intègrent pas l'Industriel Ethernet, les modems doivent communiquer en un autre Protocol, à savoir **Profinet, DevicNet, CanBus , IEC 61850**, Etc ..., cela doit être mentionné clairement au niveau du CCTP.
- La communication avec la Télégestion : les modems permettront de communiquer avec les RTU pour les échanges avec le système de la télégestion en **Industrial Ethernet (TCP/IP)**, où bien en **IEC 60870 -5-101**.
Le module de communication doit assurer la fonction de Buffring de 30minute, au cas où la communication s'est coupée.

Les modems de communication doivent assurer les fonctions de sécurisation d'accès et de VPN.

ARTICTE 6.11 : Coupleur de communication

6.11.1 : Mode d'exécution

Le coupleur de communication est un module électronique de communication qui permet au rack des E/S de communiquer avec le rack principal de la CPU.

Le coupleur de communication est installé sur le rack des E/S, il est alimenté par un module d'alimentation et son fonctionnement dépend du fonctionnement de la CPU.

Ils doivent être de la même marque de l'automate, et communiquent selon un protocole approprié type Ethernet Industriel

6.11.2 : Caractéristiques techniques

Désignation	Description
Alimentation	Via le module d'alimentation
Topologie	Industrial Ethernet
Volume de données	64Ko
Interface	2 RJ45 avec 10/100/1000 Mbit/s duplex intégral/semi-duplex avec fonctionnalité d'auto détection ou liaison Série
Communication	Ouverte (TCP/IP, UDP, ISO).
Fonctions	Diagnostic et gestion de réseau. Visualisation de l'état de communication et diagnostique par LED,
Température ambiante de fonctionnement	0° - 60°

ARTICTE 6.12 : Modem de Télé maintenance

ARTICLE 6.12.1 : Mode d'exécution

Le Modem de télé maintenance est un modem de communication dédié pour la sécurité et la protection des réseaux d'automatisme, ainsi que la sécurité des échanges des données entre systèmes d'automatisation.

Il permet une communication sécurisée entre les éléments de l'architecture de l'automatisme et un poste distant, par le contrôle et la filtration du trafic des données par pare-feu intégré et l'authentification des participants à la communication et cryptage de la transmission des données via VPN, et donc la protection du système contre les menaces externes.

Le modem de Télé maintenance est installé au niveau de la baie informatique et à proximité des Switchs, il doit être de la même marque de l'automatisme, et communique en un Protocol basé sur **Industrial Ethernet**.

Il est à noter que lors d'une demande d'intervention, les étapes suivantes doivent rigoureusement respectés :

- L'exploitant communique un mot de passe d'accès provisoire à l'intervenant et branche le câble de connexion au Switch (le câble est déposé à l'intérieure du baie informatique)
- A la fin de l'intervention, l'exploitant doit veiller à débrancher le câble de connexion et changer le mot de passe d'accès.

Le modem de télémaintenance devra être de la même marque que l'automate, pour qu'il soit intégrable facilement dans l'architecture du système, et reconnu par les softwares de programmation et de conception des réseaux du constructeur.

Le modem de télémaintenance assurera les fonctions de diagnostic en ligne, les modifications des programmes et le chargement en ligne. Le modem doit communiquer avec les automates et poste de supervision.

La liaison entre le modem et l'extérieur sera motionnée au niveau du CCTP, suite à une étude, à mener par l'entreprise, de couverture GPRS et de disponibilité de ligne téléphonique au niveau de l'ouvrage.

Un module software complète la fonctionnalité du module de télé maintenance par l'établissement et l'exploitation de VPN, et filtration des accès.

ARTICLE 6.12.2 : Caractéristiques techniques

Désignation	Description
Alimentation	24 V CC
Interface	RJ45 avec 10/100/1000 Mbit/s duplex intégral/semi-duplex avec fonctionnalité d'auto détection
Communication	Ouverte (TCP/IP, UDP, ISO). Envoi recevoir des Email et/ou SMS ADSL, 3G/4G.
Serveur Web	Intégré
Horloge temps réel	Intégrée et protégée par pile intégrée
Fonctions	Diagnostic et gestion de réseau. Fonction Buffer avec 30 min. Visualisation de l'état de communication et de diagnostic par LED,

Désignation	Description
Sécurité	Protection des accès par un pare-feu pour filtrer les liaisons sur la base de leurs adresses IP et MAC. Communication via VPN. Transfert des fichiers sécurisés (FTPS), Protection par mot de passe suivant le Protocol CHAP
Température ambiante de fonctionnement	0° - 60°

ARTICTE 6.13 : Réseau de communication

6.13.1 : Mode d'exécution

Le réseau de communication est l'ensemble des câbles électriques et Switch étalés sur l'ensemble de l'ouvrage, ils permettent ainsi le reliage des différents équipements en support physique pour le transport des trames de communication.

Le réseau de communication qui relie les automates et le poste de supervision doit être en boucle.

Le réseau de communication doit être installé sous deux formes :

- Câble réseau cuivre industriel, Cat 6 pour Industrial Ethernet et pour les distances de moins de 80 m.
- Câble fibre optique à 6 brins, pour les distances de plus de 80m, et entre deux locaux technique.

Les câbles réseau doivent être protégés par un fourreau en PEHD de 40mm PN10.

ARTICLE 6.13.2 : Caractéristiques techniques

Câble en cuivre

Désignation	Description
Type	Câble STP cat 6 avec paires torsadées blindées
Blindage	Film aluminisé à recouvrement, entouré d'une tresse de blindage en fils de cuivre étamés.
Nombre de conducteur	4 minimum,
Raccordement	FastConnect avec des connecteurs RJ45 Industriel.
Impédance entre 1Mhz et 100 Mhz :	100Ω.
Tension Maxi	80 V.
Température en service.	(-40 à +70°C)
Installation	Dans une buse en PEHD dédiée

Câble en fibre optique

Désignation	Description
Type du câble FO	connectorisable avec quatre connecteurs BFOC ou SC
Nombre de Brin	2 minimum
Type de fibre optique	Multimode
Type de câble optique	Dédoublable
Données optiques	Affaiblissement linéique 2,7 dB/km pour 850 nm max. et 0,7 dB/km pour 1300 nm max.. Produit bande passante 600 GHz·m pour 850 nm, et 1 200 GHz·m pour 1300 nm
Protection	Enveloppe conducteur FO en PVC. Gaine extérieur du câble FO en PVC. protection anti-rongeur câble armé Installation sur un tuyau PEHD dédié
Température en service.	(-25 à +80°C)

ARTICTE 6.14 : Switch

ARTICLE 6.14.1 : Définition et conditions d'utilisation

Le Switch est un module électronique équipé par des ports de communication RJ45 et des ports de FO, il permet la connectivité des équipements, la filtration d'adressage et des données, ainsi que l'analyse des trames et les manager vers les destinations correctes.

Les Switch sont installés au niveau des baies informatiques, ou bien au niveau d'armoire d'automatisme à proximité des automates, il doit être alimenté et en fonctionnement 24h/24, 7 jours/7.

ARTICLE 6.14.2 : Caractéristiques techniques

Désignation	Description
Alimentation	24V CC
Technologie	Managed
Port RJ45	10/100/1000 Mbit/s duplex intégral/semi-duplex, Minimum 4 ports
Port FO	Multimode jusqu'au 5 Km. Minimum 2 ports
Topologie	Linéaire, Etoile et anneau,

Désignation	Description
Diagnostique LED	LED alimentation, liaison, trafic de données, Fonctions de diagnostique interne
Montage	sur rail DIN
Température en service	(-40 à +60°C)

ARTICLE 6.14.3 : Mode d'exécution

Le Switch industriel doit être de type industriel, et de même marque d'automatisme pour l'intégration dans l'architecture et software, et pour les fonctions d'adressage et de management des flux. Il doit être alimenté par une source ondulée.

ARTICLE 6.15 : Imprimante

ARTICLE 6.15.1 : Définition et conditions d'utilisation

L'imprimante est un équipement électronique qui permet l'impression des vues, de l'alarme, des journaux d'événement et des courbes sur un support en papier.

L'imprimante doit être posée sur le meuble principal de la salle de contrôle, alimenté et en fonctionnement 24h/24, 7jours/7.

ARTICLE 6.15.2 : Caractéristiques techniques

Désignation	Description
Alimentation	220 V0CA, 50Hz
Type d'impression	Laser, en couleur, Format A3 et A
Bacs à papier	Deux bacs A3 et A4
Fonctions standards	Impression, copie, télécopie, numérisation
Vitesse d'impression	24 PPM
Ports	RJ 45 10/100Mbit/s, USB 2.0
Mémoire	128 Mo

ARTICLE 6.15.3 : Mode d'exécution :

L'impression se fait soit d'une manière automatique, soit à la demande de l'opérateur.

ARTICTE 6.16 : Ecran mural

ARTICLE 6.16.1 : Définition et conditions d'utilisation

L'écran mural est un écran de grande taille, il permet la visualisation des synoptiques à grand échelle.

L'écran mural doit être installé sur le mur, en face des opérateurs au niveau de la salle de contrôle. Il doit être alimenté 24h/24, et en fonctionnement durant le temps normal d'exploitation avec les interfaces de communication nécessaires pour qu'il soit relié au réseau de supervision.

L'écran mural doit afficher la synoptique générale de l'ouvrage en permanence pour les opérateurs et visiteurs, ainsi que les vues de détail au cas de problème et de réunion technique

ARTICLE 6.16.3 : Caractéristiques techniques

Désignation	Description
Alimentation	220 V CA, 50Hz
Taille	Ecran couleur 56" / QLED
Connecteur signaux	VGA in, DVI in, BNC in/out, Y/C in/out, Audio in/out
Port	HDMI, DVI-D, 2 USB, RJ45
Bord à bord	3,5 mm
Format d'image	16:09
Mode d'affichage	VGA, DVI, Composite, S-VIDEO, Component
VIDEO	500TVL
Luminosité	500 dc/m ²
Température ambiante de fonctionnement	0° - 60°
Résolution	VGA/DVI : 1280x1024 pixels

ARTICTE 6.17 : Baie informatique

ARTICLE 6.17.1 : Définition et conditions d'utilisation

La baie informatique est une armoire électrique, dédiée au logement des unités centrales des postes de supervision, et des modems.

La baie informatique doit être installée au niveau de la salle de contrôle, ou bien au niveau d'un local technique dédié, elle doit logée toutes les unités centrales, les modems de télé maintenance, les Switch et les panneaux de brassage. Elle doit être ventilée et fermée à clé, et à proximité d'un split de climatisation.

ARTICLE 6.17.2 : Caractéristiques techniques

Désignation	Description
Alimentation	220 V CA, 50Hz
Ventilateur	2
Multiprise	Intégré
Taille	21 U , (1037mm)
Largeur	19" (482,6mm)
Profondeur	800mm
Port face avant	Vitrée + avec ouverture pour aération au niveau des extrémités
Port arrière	Perforés
Panneaux latéraux	protégés par serrure
Sécurité	poigné avec serrure sur les ports avant et arrière

ARTICLE 6.17.3 : Mode d'exécution

La baie informatique doit être fermée à clé en permanence pour empêcher les opérateurs et visiteurs à faire des fausses manœuvres sur les postes de supervision, seul le responsable de l'installation aura l'accès.

Les ventilateurs de la baie informatique doivent être en fonctionnement 24h/24, 7 jours/7, pour empêcher les échauffements des postes de supervision.

ARTICTE 6.18 : Armoire d'automatisme

ARTICLE 6.18.1 : Définition et conditions d'utilisation

L'armoire d'automates doit être fabriquées à partir des tôles en acier inoxydable, et d'une dimension de 2000x800x600 avec une réserve de 25% en surface au niveau de chaque type d'équipement. Ces armoires seront équipées de tous les équipements nécessaires au bon fonctionnement de l'automatisme, à savoir relais d'interface, borniers, fileries, disjoncteurs, prises de courant et lampes LED.

Sauf indication contraire du CCTP, chaque armoire sera équipée en face avant d'une **Interface Homme Machine (IHM)** de 19 pouces, pour l'affichage locale des informations ainsi que pour le diagnostic.)

L'armoire d'automatisme abrite l'ensemble de l'automate, module d'alimentation et communication, carte d'E/S, bornier, relais d'interface et câblages.

L'armoire d'automatisme doit être installé dans des locaux électrique pour optimisation des quantités des câblages avec tiers, et doit être fermé à clé.

D'autre armoire d'interfaçage (Marchaning) peuvent être utilisées pour le câblage des informations en provenance du chantier.

ARTICLE 6.18.2 : Caractéristiques techniques

Désignation	Description
Alimentation	220 V CA, 50Hz
Equipement	Ventilateur Lampe LED pour éclairage avec contact de fin de course, Prise de courant pour chargeur console, Support pour Schéma, Support pour console,
Taille	2000 mm
Largeur	800 mm
Profondeur	600 mm
Fabrication	En acier inoxydable de 3 mm
Protection	IP 66
Port face avant	Avec perforation pour IHM
Sécurité	poigné avec serrure la porte

ARTICLE 6.18.3 : Mode d'exécution

L'armoire d'automatisme doit être montée sur un support approprié en acier doux galvanisé à chaud. L'entrée de câble doit provenir du bas seulement. L'armoire doit être fournie avec toutes les plaques de châssis, les composants et les accessoires standard nécessaires pour faciliter le montage et l'installation de l'équipement à l'intérieur.

La portes de l'armoire doit avoir des poignées de porte adaptées au cadénassage.

CHAPITRE 7 : PROCEDURE DE TEST ET DE CONTROLE

Le présent chapitre décrit les procédures de test et du contrôle des travaux de mise en service des systèmes d'automatismes, ces procédures seront détaillées au niveau du prochain livrable.

Les procédures de test et de contrôle sont réparties sur deux volets, programme et armoire.

ARTICLE 7.1 : Essais Programmes

- **L'analyse fonctionnelle** : proposée par l'entreprise suite à des visites de lieux, des réunions avec exploitants et une étude approfondie, par cette dernière, des processus, elle doit être validée par l'ONEE, et elle doit être sous forme d'un Grafcet, d'un Organigramme, d'un diagramme ou bien d'un simple texte descriptif, décrivant les étapes de fonctionnement des ouvrages et les conditions d'asservissement et de sécurité des équipements.
- **Les Vues** : proposée par l'entreprise suite à des réunions avec exploitants et étude approfondie, par cette dernière, des processus, elles doivent être validées par l'ONEE, et elles doivent être détaillées par le logiciel choisi pour le projet.
- **Les essais du programme** : ce sont des essais à blanc. Ces tests doivent être effectués à l'aide du simulateur intégré au logiciel de programmation, pour simuler les programmes, et s'assurer de leurs conformités à l'analyse fonctionnelle.
- **Les essais de mise en service final**: Ces essais devront être effectués en phase finale de la réception du projet. Il faut tester toutes les commandes, les séquences et les retours d'informations depuis le poste de supervision, ainsi que les défauts et les alarmes.

ARTICLE 7.2 : Essais Armoires

- **Les essais d'armoires**: Ces essais doivent être effectués en usine. il faut tester les disjoncteurs de l'armoire, les entrées du bornier de câblage d'information jusqu'au voyant lumineux sur la carte, les sorties par forçage de l'automate.

Le but de cet essai est de s'assurer que le câblage est conforme au schéma, et que l'armoire ne représente aucune anomalie de câblage.

- **Les essais Fil à Fil** : Ces essais doivent être effectués après réception sur chantier et installation de l'armoire, il faut tester tous les tenants et aboutissants de l'automatisme, en forçant les entrées manuellement au niveau des capteurs et les recevoir sur les borniers associées, suivant une liste d'entrée sortie déjà communiquée par l'entreprise et validée par l'ONEE. Et vice versa pour les sorties.

Le but de cet essai est de s'assurer que le câblage sur site est conforme au schéma, et que l'armoire ne représente aucune anomalie de câblage.

- **Les Essais à blanc** : Sont identiques aux tests fil à fil, sauf que la lecture et les commandes doivent être effectuées directement de l'application de la supervision.
- **Les essais de mise en service final**: sont associés au essai final des programmes.

CHAPITRE 8 : FORMATIONS

Le présent chapitre décrit les formations sur les systèmes d'automatisme, réalisées par l'entreprise dans le cadre d'un projet d'installation et de mise en œuvre d'automatisation.

Tous les frais et moyens déployés relatifs à ces formations sont à la charge de l'entreprise. Des certificats nominatifs et signés par le constructeur seront délivrés aux participants à l'issue de ces formations.

Sauf indications contraire du CCTP, les moyens utilisés et assurés à ces formations sont :

- Locaux.
- Formateurs qualifiés.
- Supports de formation sur papiers et sur CD.
- Kit didactique de formation.
- Restauration et poses café.

L'entreprise effectuera quatre types de formation :

- Formations sur le système installé.
- Formation sur la programmation.
- Formation sur la supervision.
- Formation sur la maintenance.

ARTICLE 8.1 : Formations sur le Système installé

L'objectif principale de cette formation est de familiariser les exploitants à utiliser l'application de contrôle commande correctement.

C'est l'unique et seule formation réalisée au niveau de l'installation, l'adjudicataire doit réaliser une formation d'une semaine en minimum sur le site pour expliquer en détail aux futurs exploitants le fonctionnement de l'installation.

Cette formation sera réalisée par l'ingénieur responsable de la mise en service de l'application de supervision et de l'automatisme de l'entreprise adjudicataire.

ARTICLE 8.2 : Formations sur la Programmation

L'objectif de cette formation est de qualifier les agents de l'office aux opérations de programmation sur la marque d'automate installée, afin de pouvoir apporter les modifications nécessaires.

La durée minimale de cette formation sera d'une semaine.

Des bancs didactiques dédiés à la formation doivent être utilisés dans cette formation, afin de permettre aux agents de l'office de charger et simuler leurs programmes.

Cette formation se déroulera au niveau du site précisé dans le CCTP et elle sera réalisée par les services de formation du fournisseur, ou bien par un centre de formation privé qualifié par le constructeur.

ARTICLE 8.3 : Formations sur la supervision

L'objectif de cette formation est de qualifier les agents de l'office aux opérations de développement des vues et animations des objets sur le software installé, afin de pouvoir apporter les modifications nécessaires.

La durée minimale de cette formation sera d'une semaine.

Des bancs didactiques dédiés à la formation doivent être utilisés dans cette formation afin de permettre aux agents de l'office de charger et simuler leurs applications de supervision.

Cette formation se déroulera au niveau du site de l'ONEE, et elle sera réalisée par les services de formation du fournisseur, ou bien par un centre de formation privé qualifié par le constructeur.

ARTICLE 8.4 : Formations sur la maintenance

L'objectif de cette formation est de qualifier les agents de l'office aux opérations de maintenance sur les automates, PC, et autre interface de la marque installée, afin de pouvoir mener les opérations de maintenance nécessaire.

La durée minimale de cette formation sera d'une semaine pour la maintenance.

Des bancs didactiques dédiés à la formation de la maintenance doivent être utilisés dans cette formation, afin de permettre aux agents de l'office de simuler des pannes et faire le diagnostic.

Cette formation se déroulera au niveau du site de l'ONEE, et elle sera réalisée par les services de formation du fournisseur, ou bien par un centre de formation privé qualifié par le constructeur.

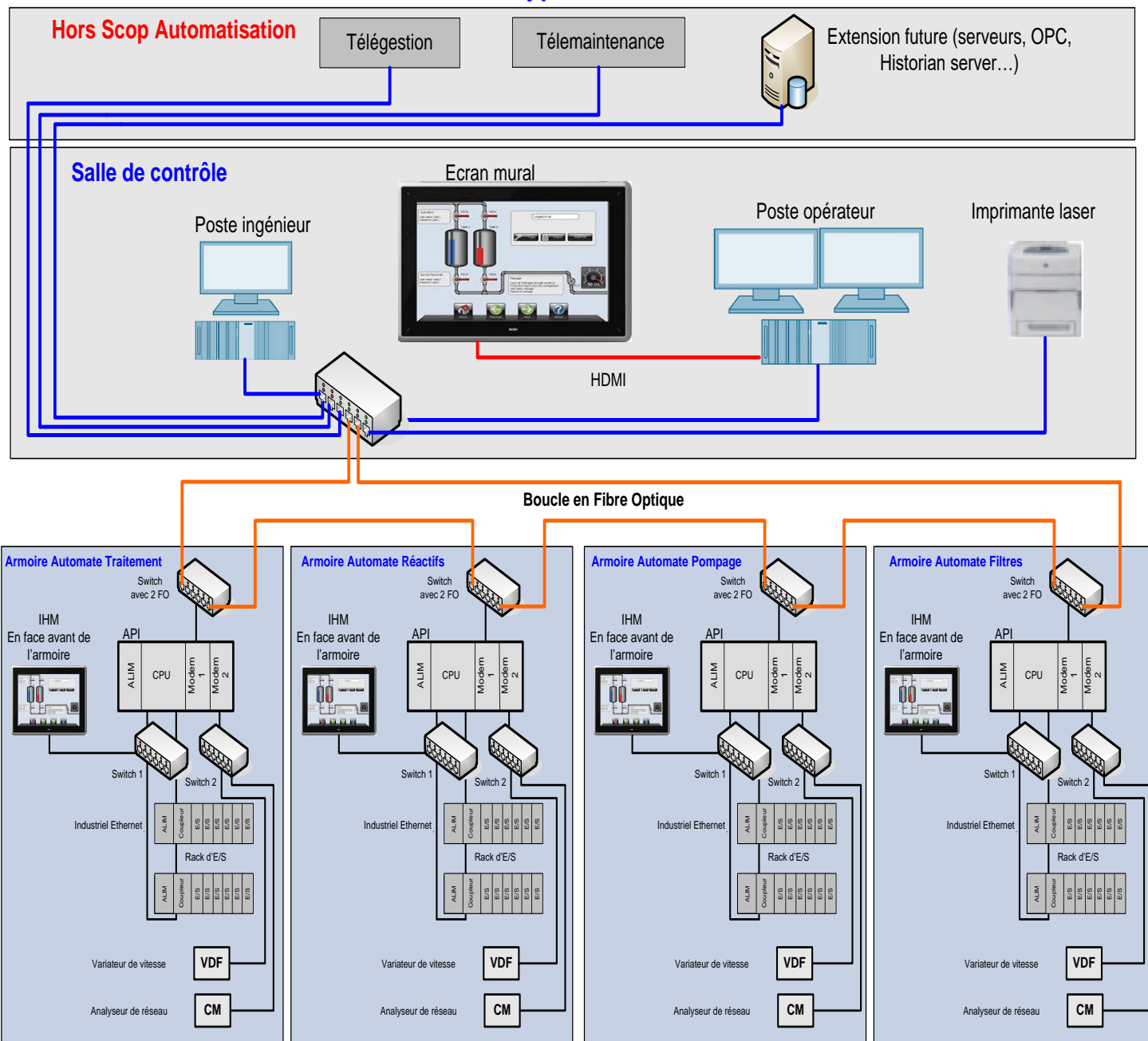
CHAPITRE 9 : ANNEXE

- ANNEXE.1 : Architectures type.
- ANNEXE.2 : Charte graphique

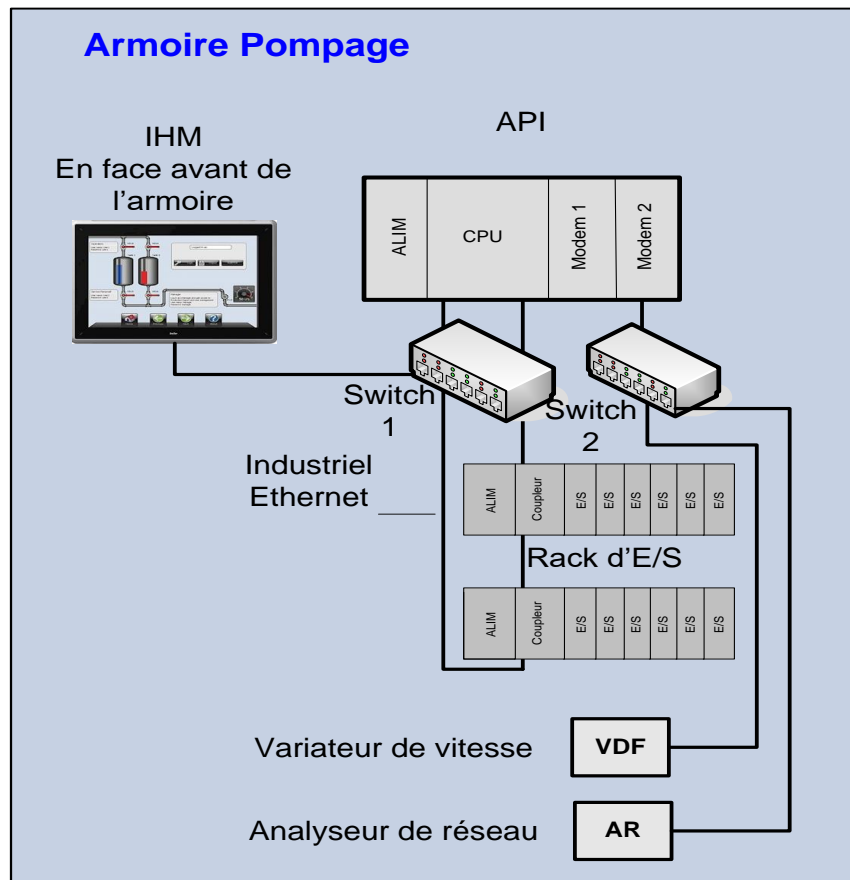
ANNEXE.1

ARCHITECTURE TYPE

Architecture type – station de traitement



Architecture type – station de pompage



ANNEXE.2

CHARTRE GRAPHIQUE

CHARTE GRAPHIQUE

1- Structure générale de l'interface opérateur

1.1- Liste des pages

L'interface opérateur est constitué d'un ensemble de pages soigneusement répartis pour faciliter l'accès à n'importe qu'elle information du système. Ainsi les pages de supervision sont comme suit (liste non limitative) :

- Page « ACCUEIL »
- Page « ARBORISANT DE L'APPLICATION »
- Page « LEGENDE »
- Page « AIDE A L'EXPLOITATION DE L'APPLICATION »
- Page « PLAN DE SITUATION DES OUVRAGES »
- Page « SYNOPTIQUE FONCTIONNEL »
- Page « SYNOPTIQUE GENERAL »
- Pages « SYNOPTIQUE DETAILLE»
- Pages « ANTI-INTRUSION»
- Page « ARCHITECTURE DE L' AUTOMATISME»
- Pages « CONFIGURATION D' AUTOMATISME»
- Pages « INSTALLATION ELECTRIQUE»
- Page « ALARMES ET EVENEMENTS »
- Pages « COURBES »
- Pages « MESURES »
- Pages « COMMANDES ET REGLAGES GENERAUX »
- Pages « RAPPORTS »
- Page « AIDE A LA MAINTENANCE »
- Page « GESTION D'ASTREINT »
- Page « SUIVI D'ASTREINT »
- Etc.

1.2- Pages généraux

Les pages généraux sont accessibles directement de n'importe quelle autre page et ils sont comme suit (liste non limitative) :

- Page « ACCUEIL »
- Page « ARBORISANT DE L'APPLICATION »
- Page « LEGENDE »
- Page « AIDE A L'EXPLOITATION DE L'APPLICATION »
- Page « PLAN DE SITUATION DES OUVRAGES ET EQUIPEMENTS »

- Page « SYNOPTIQUE FONCTIONNEL »
- Page « SYNOPTIQUE GENERAL »
- Page « ARCHITECTURE DE L' AUTOMATISME »
- Page « ALARMES ET EVENEMENTS »
- Pages « COURBES »
- Pages « MESURES »
- Pages « COMMANDES ET REGLAGES GENERAUX »
- Pages « RAPPORTS »
- Page « AIDE A LA MAINTENANCE »
- Page « GESTION D'ASTREINT »
- Page « SUIVI D'ASTREINT »

1.3- Page type

Il est prévu la réalisation des pages de supervision uniformes comprenant :

- Zone 1 constituée de cinq 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 » :
 - 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
- Zone « 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 : carrés 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 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

Symbole	Désignation	Animation
	Accès à la page synoptique détaillé	
	Accès à la page configuration d'automatisme	Vert : communication présente Rouge : communication absente
	Accès à la page intrusion	Vert : présence autorisé Rouge : intrusion ou défaut

	Accès à la page électricité	Jaune : pas de défaut Rouge : défaut électrique
	Accès à la page commandes et réglages généraux	
	Accès à la page chloration	
	Accès à la page aide	

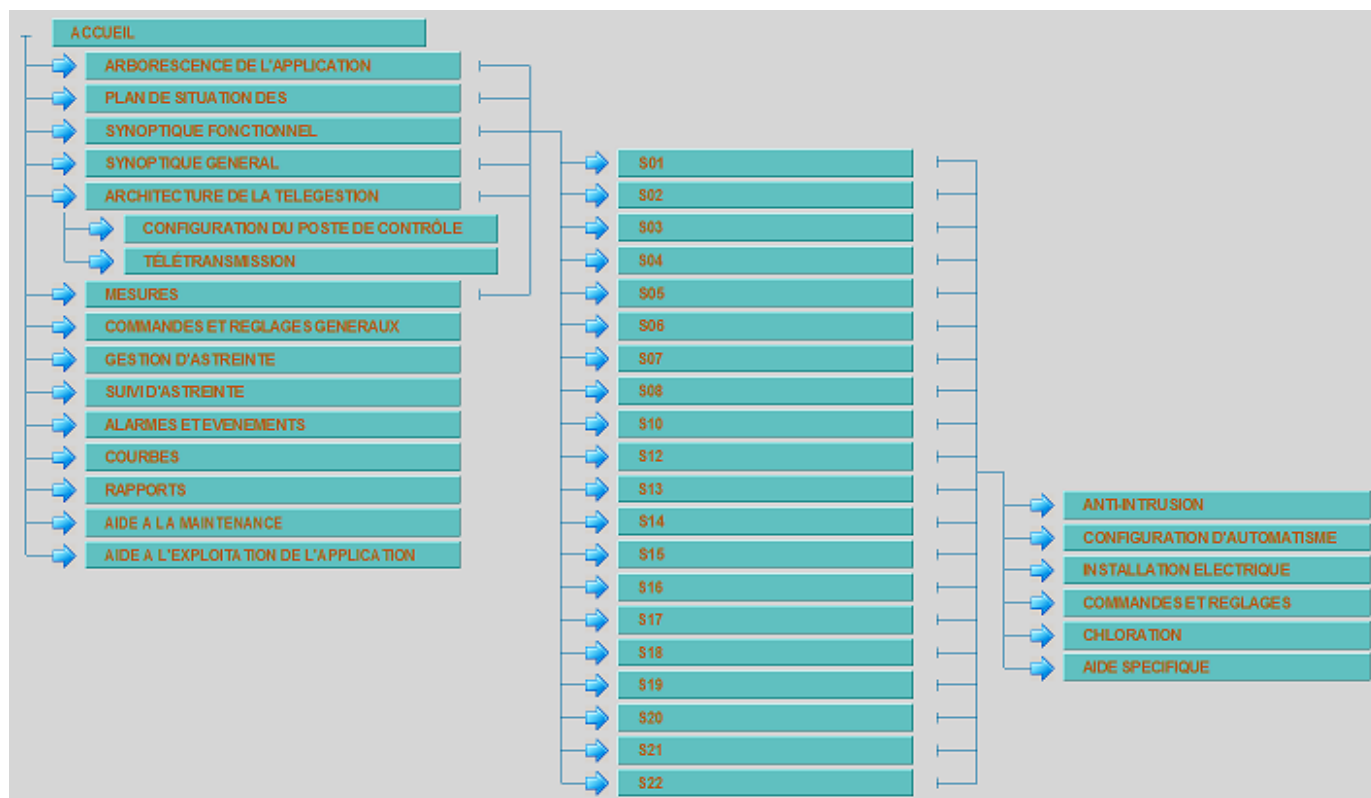
1.4- Page « ACCUEIL »

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

- Une image symbolisant le projet
- Les données clés du projet
- Une zone de défilement de l'album photos

1.5- Page « ARBORISANT DE L'APPLICATION »

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



1.6- Page « LEGENDE »

Cette page permet 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.

1.7- Page « AIDE A L'EXPLOITATION DE L'APPLICATION »

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

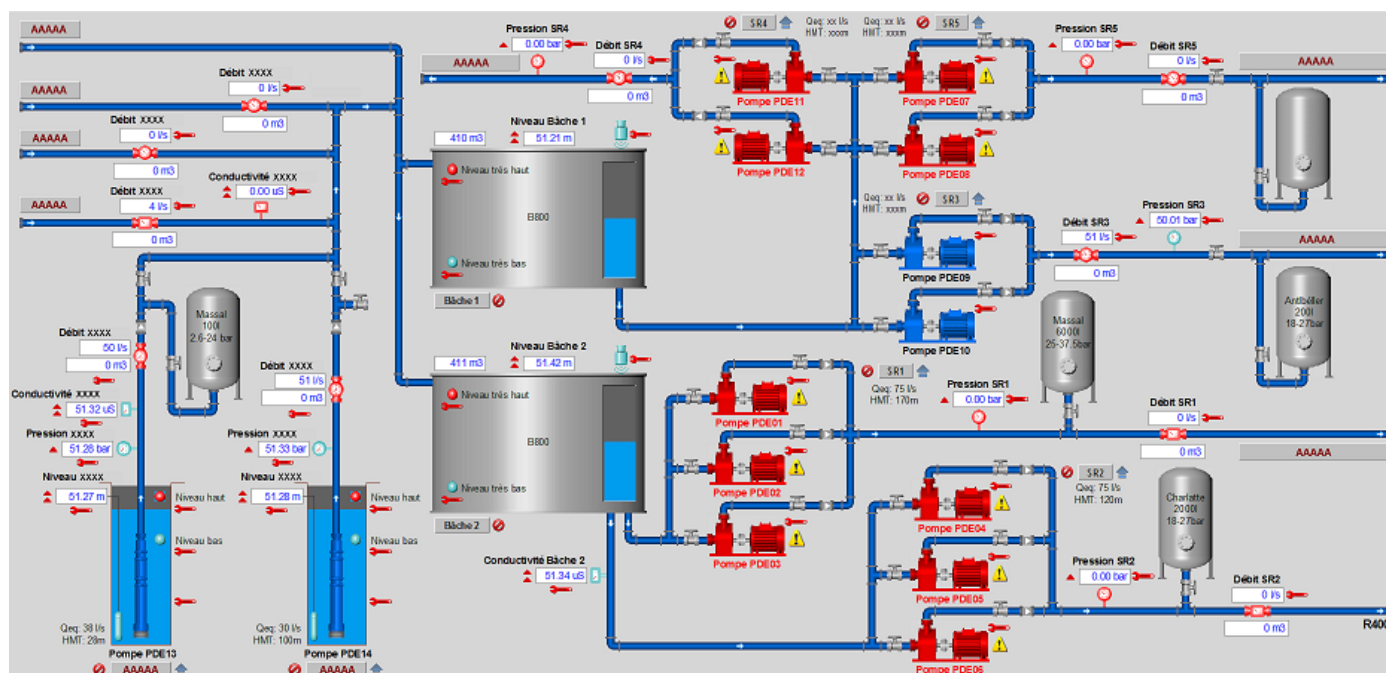
Selon le besoin demandé, l'opérateur clic sur le bouton concerné qui l'envoie vers le fichier d'aide correspondant.

1.7-1.1. Pages « SYNOPTIQUE DETAILLE »

Cette page permet 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
- Renvoi direct à la fenêtre dédiée à un équipement en cliquant sur l'équipement en question
- Renvoi direct aux pages synoptiques détaillés des ouvrages et équipements 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) :

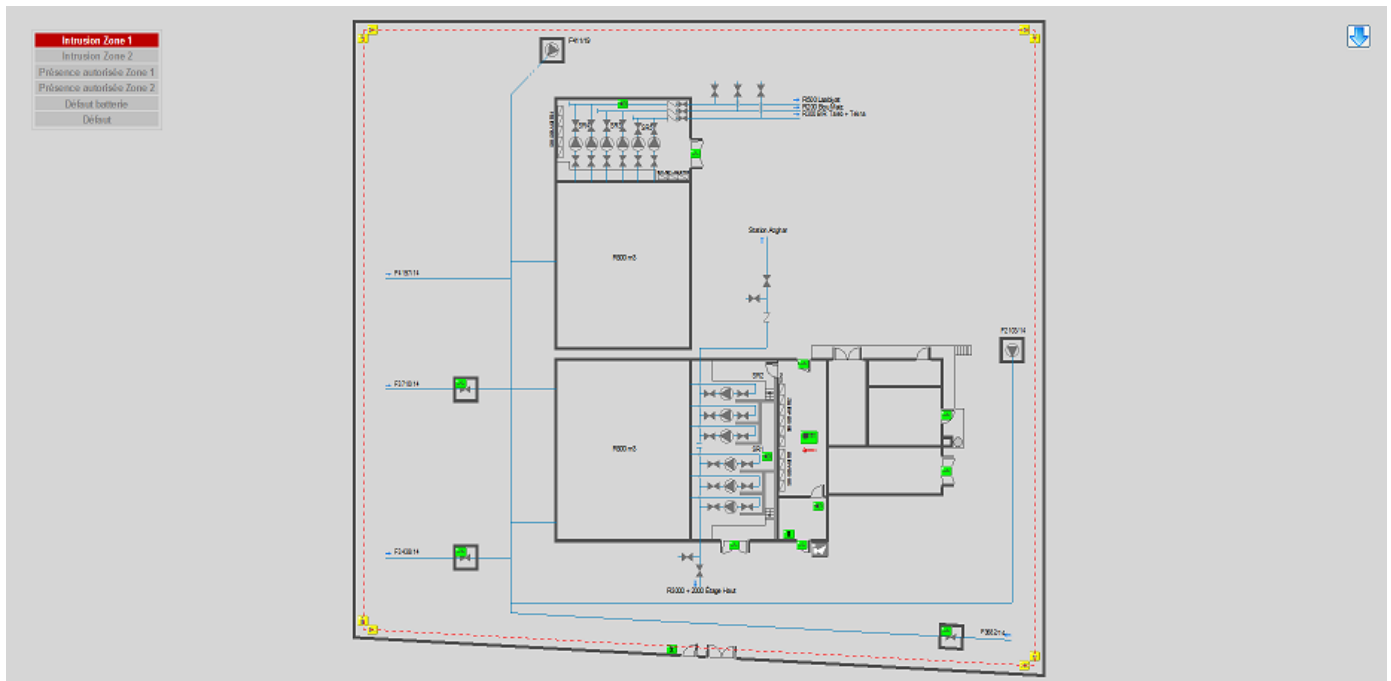


1.7-1.2. Pages « ANTI-INTRUSION »

Cette page permet 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) :

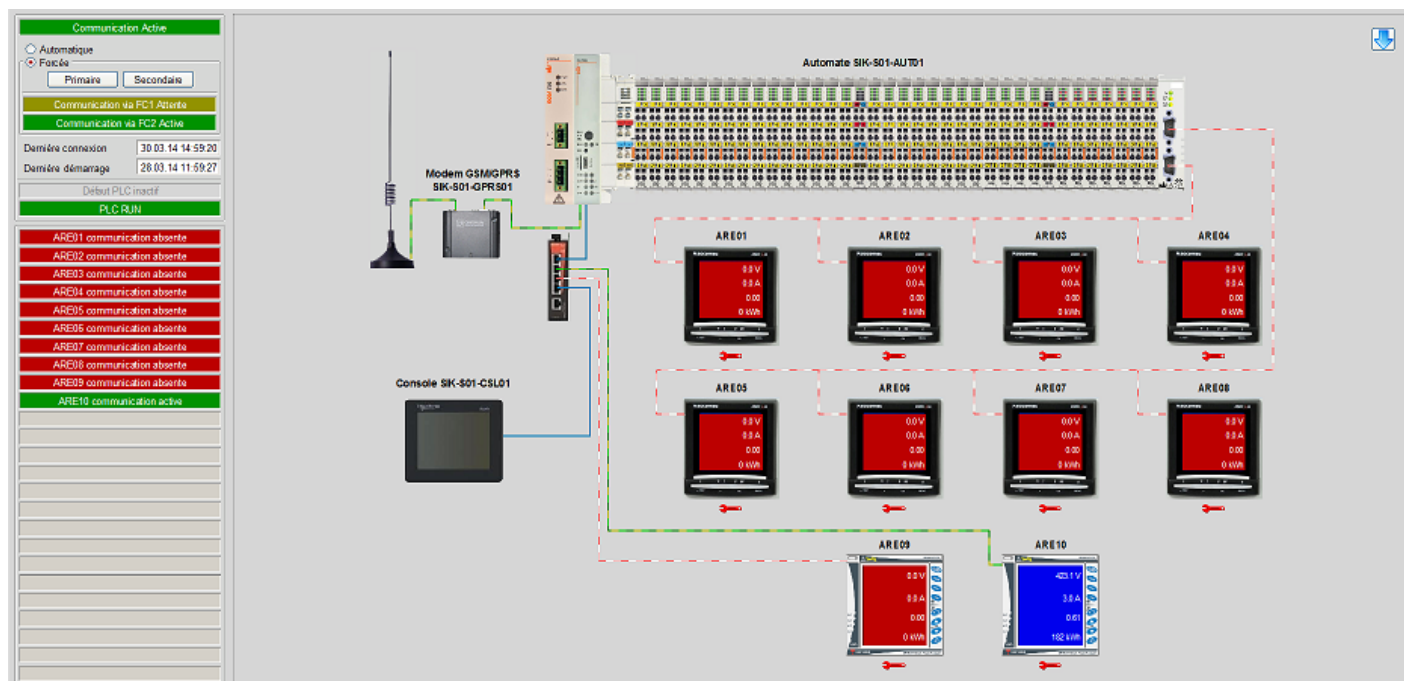


Pages « CONFIGURATION D'AUTOMATISME »

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

- Schématisation de l'ensemble des équipements d'automatisme du site en question avec les différentes liaisons entre ces équipements
- Identification des différents équipements
- Signalisation de l'état des différents équipements
- Renvoi direct à la fenêtre dédiée à l'équipement en cliquant sur l'équipement en question
- 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) :

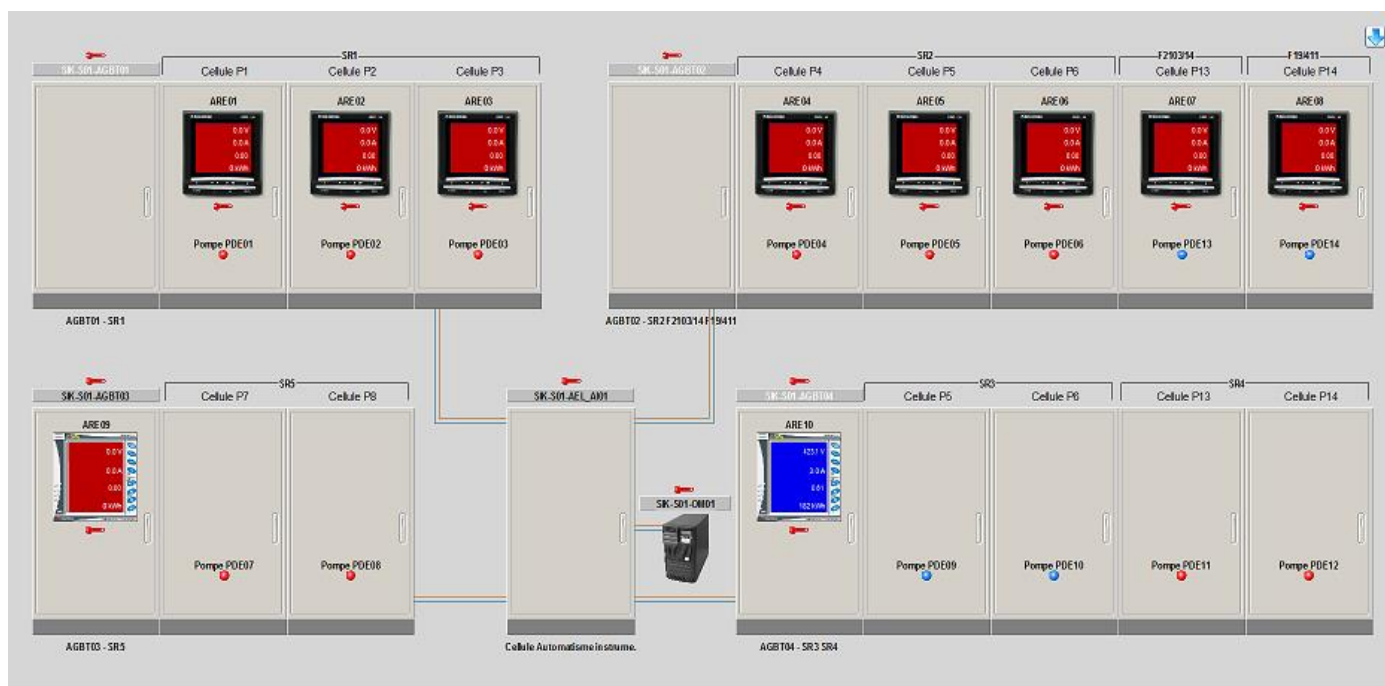


1.7-1.3. Pages « INSTALLATION ELECTRIQUE »

Cette page permet de surveiller l’installation électrique du site en question toute en assurant les fonctions suivantes :

- Schématisation de l’ensemble des armoires électriques 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 d’automatisme
- 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) :



1.7-1.4. Page « ALARMES ET EVENEMENTS »

Cette page permet 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 :
 - Apparition : texte rouge sur fond jaune
 - Acquittement après apparition : texte rouge sur fond gris
 - Disparition avant acquittement : texte noir sur fond gris
 - Disparition après acquittement : texte noir sur fond gris
 - Alarme de niveau 2 :
 - Apparition : texte rouge clignotant sur fond jaune
 - Acquittement après apparition : texte rouge sur fond gris
 - Disparition avant acquittement : texte noir sur fond jaune
 - Disparition après acquittement : texte noir sur fond gris
 - Alarme de niveau 3 :
 - Apparition : texte rouge clignotant sur fond jaune
 - Acquittement après apparition : texte rouge sur fond jaune
 - Disparition avant acquittement : texte noir sur fond jaune
 - Disparition après acquittement : texte noir sur fond gris
 - Evènement :
 - Apparition : texte bleu sur fond gris
- Acquittement regroupé des messages
- Acquittement individuel de chaque message
- Possibilité de trier les messages selon leurs types, leurs dates, leurs codes...
- Possibilité de commenter les messages
- Etc.

1.7-1.5. Pages « COURBES »

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

- Sélection des grandeurs à tracer
- 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...

1.7-1.6. Pages « MESURES »

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

- Présentation des données sous forme de tableau
- Identification des différentes grandeurs mesurées
- Affichage des différentes grandeurs mesurées
- Signalisation de l'état de validité 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) :

S01 STATION THELI Débit F3483/14 0 fs Débit F3710/14 0 fs Débit F3682/14 4 fs Conductivité F3682/14 0,00 uS Débit F2103/14 50 fs Conductivité F2103/14 51,32 uS Pression F2103/14 51,28 bar Niveau F2103/14 51,27 m Débit F19411 51 fs Pression F19411 51,33 bar Niveau F19411 51,28 m Niveau Bâche 1 51,21 m Niveau Bâche 2 51,42 m Conductivité Bâche 2 51,34 uS Pression SR1 0,00 bar Débit SR1 0 fs Pression SR2 0,00 bar Débit SR2 0 fs Pression SR3 50,01 bar Débit SR3 51 fs Pression SR4 0,00 bar Débit SR4 0 fs Pression SR5 0,00 bar Débit SR5 0 fs Position VMC01 8,23 % Position VMC02 0,00 %	S03 F3483/14 Pression F3483/14 0,00 bar Niveau F3483/14 0,00 m			S19 SR2 ZAOUA Débit Sortie 0 fs Pression Sortie 0,00 bar Chlore Sortie 0,00 mg/l
	S04 F4197/14 Débit F4197/14 0 fs Pression F4197/14 0,00 bar Niveau F4197/14 0,00 m			S14 SURPRE SEUR OUITA Pression Entrée 0,00 bar Débit SS1 0 fs Pression Sortie 0,00 bar
	S05 R300 CIR TALEB ET TEKNA Niveau R300 0,00 m Pression SR1 0,00 bar Débit SR1 0 fs Débit Distribution 0 fs Chlore Distribution 0,00 mg/l	S10 STATION AZGHAR Débit Entrée 0 fs Niveau R2000 0,00 m Niveau R500 0,00 m Niveau R3000 0,00 m Pression SR1a 0,00 bar Débit SR1a 0 fs Pression SR1b 0,00 bar Débit SR1b 0 fs Pression SR2 0,00 bar Débit SR2 0 fs Débit Sortie 0 fs Chlore Sortie 0,00 mg/l	S15 R250 OUITA Niveau R250 0,00 m Débit Distribution 1 0 fs Débit Distribution 2 0 fs Chlore Distribution 2 0,00 mg/l	S20 R20 AIN BOUDRA Chlore Sortie 0,00 mg/l Débit Sortie 0 fs
	S06 R150+120 BR TALEB ET TEKNA Niveau R150 0,00 m Niveau R120 0,00 m Débit Sortie 0 fs Chlore Sortie 0,00 mg/l			S21 F3710/14 Pression F3710/14 0,00 bar Niveau F3710/14 0,00 m
	S07 R200 BOU MAZ Niveau R200 50,03 m Débit Sortie 63 fs Chlore Sortie 51,28 mg/l			S22 R300 LAABRAT Niveau Réservoir 0,00 m
S02 F3682/14 Pression F3682/14 0,00 bar Niveau F3682/14 0,00 m	S08 R400 DOUARS C. CHBANAT Niveau R400 0,00 m Débit Sortie 0 fs Chlore Sortie 0,00 mg/l	S12 R2000+3000 ETAGE HAUT Débit Entrée 0 fs Niveau R2000 0,00 m Débit Sortie R2000 0 fs Chlore R2000 0,00 mg/l Niveau R3000 0,00 m Débit Sortie R3000 0 fs Chlore R3000 0,00 mg/l	S16 SR1 ZAOUA Pression Entrée 0,00 bar Débit SR1a 0 fs Pression SR1a 0,00 bar Débit SR1b 0 fs Pression SR1b 0,00 bar	
			S17 R500 ZAOUA Niveau R500 0,00 m Débit Sortie 0 fs Chlore Sortie 0,00 mg/l	
			S18 R150 ZAOUA Niveau R150 0,00 m Débit Sortie 0 fs Débit Dosars Ain Boudra 0 fs Chlore R150 0,00 mg/l	

1.7-1.7. Pages « COMMANDES ET REGLAGES GENERALES »

Ces pages permettent d’assurer les commandes et les réglages généraux toute 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) :



1.7-1.8. Pages « RAPPORTS »

Ces pages permettent d'assurer le suivi général de la station toute en assurant les fonctions suivantes :

- Présentation des différentes informations sous forme de tableaux Excel
- Identification des différentes informations
- 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.

1.7-1.9. Page « AIDE A 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 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...
- Possibilité de commenter les messages
- Etc.

1.7-1.10. Page « GESTION D'ASTREINT »

Ces pages permettent d'assurer la planification de la fonction d'astreint de la station toute en assurant les fonctions suivantes :

L'application de supervision permet d'assurer 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.

1.7-1.11. Page « SUIVI D'ASTREINT »

Cette page permet l'affichage de l'ensemble des messages d'astreint (de la même façon que les pages alarmes) toute 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...
- Possibilité de commenter les messages
- Etc.











1.7-2. 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.

1.7-2.1. Généralité

Symboles associés aux équipements :


Symbole	Désignation
	Ouvrage Hors service
	Permutation cyclique
	Equipement en mode Arrêt ou manuel
	Equipement en mode forcé
	Equipement en mode volatil
	Entretien préventif requis
	Seuil de régulation très haut
	Seuil de régulation haut
	Seuil de régulation bas
	Seuil de régulation très bas

Codification (plus désignation au niveau de la fenêtre) :




- Animation au niveau de la page synoptique :
 - Type d'animation : néant
 - Emplacement : en haut centré de l'équipement
 - Forme : Bouton avec un effet de relief vers l'extérieur
 - Couleur du fond : gris clair
 - Forme du texte : caractères en capitale, gras
 - Couleur du texte : noir
- Animation au niveau de la fenêtre dédiée :

- Type d'animation : néant
- Emplacement : en haut centré de la fenêtre
- Forme : Bouton avec un effet de relief vers l'extérieur
- Couleur du fond : gris clair
- Forme du texte : caractères en capitale, gras
- Couleur du texte : noir

Choix du mode de fonctionnement – Commutateur :

- Animation au niveau de la page synoptique :
 - Commutateur sur Automatique : Néant
 - Commutateur sur Manuel ou sur Arrêt : Affichage du symbole 
- Animation au niveau de la fenêtre dédiée :
 - Type d'animation : changement de la couleur du texte correspondant
 - Liste des états :
 - Commutateur sur Automatique
 - Commutateur sur Manuel ou sur Arrêt
 - Etat actif : couleur bleu
 - Etat inactif : couleur grise foncée

Choix du mode de fonctionnement – Sélecteur :

- Animation au niveau de la page synoptique :
 - Choix En service/Hors service :
 - Sélecteur sur En service : Néant
 - Sélecteur sur Hors service : Affichage du symbole 
 - Choix Automatique/Forcé/Forcé volatil :
 - Sélecteur sur Auto : Néant
 - Sélecteur sur Forcé : Affichage du symbole 
 - Sélecteur sur Forcé volatil : Affichage du symbole 
- Animation au niveau de la fenêtre dédiée :
 - Type d'animation : envoi d'une sélection avec changement de la couleur
 - Forme : Bouton circulaire avec point au centre
 - Liste des choix :
 - En service/Hors service
 - Automatique/Forcé/Forcé volatil

- Entretien cyclique/Entretien sur temps de marche ou temps de manœuvre
- Désignation : texte en noir
- Couleur du point au centre :
 - Etat actif :
 - En service : couleur verte
 - Hors service : couleur rouge
 - Automatique : couleur verte
 - Forcé : couleur rouge
 - Forcé volatil : couleur rouge
 - Etat inactif : Néant

Commandes :

- Animation au niveau de la page synoptique : néant
- Animation au niveau de la fenêtre dédiée :
 - Type d'animation : envoi d'une commande avec changement de la couleur
 - Forme : Bouton avec un effet de relief vers l'extérieur en position repos et vers l'intérieur en position clic/sourie
 - Liste des commandes :
 - Acquittement défaut
 - Marche forcée
 - Arrêt forcée
 - Ouverture forcée
 - Fermeture forcée
 - Opération de maintenance réalisée
 - Mise à jour temps de fonctionnement
 - Mise à jour du nombre de manœuvre
 - Renvoi vers notice technique
 - Validation commande et réglage
 - Désignation :
 - Acquittement défaut : texte en noir
 - Marche forcée : texte en vert
 - Arrêt forcée : texte en bleu
 - Ouverture forcée : texte en vert
 - Fermeture forcée : texte en bleu
 - Opération de maintenance réalisée : texte en noir
 - Mise à jour temps de fonctionnement : texte en noir
 - Mise à jour du nombre de manœuvre : texte en noir
 - Renvoi vers notice technique : symbole

- Validation commande et réglage : texte en noir
- Couleur du bouton : blanc

Etat de fonctionnement :

- Animation au niveau de la page synoptique :
 - Type d'animation : changement de la couleur du symbole
 - Partie motorisation :
 - Hors projet : couleur grise
 - Etat arrêt : couleur bleu
 - Etat marche : couleur verte
 - Défaut global : couleur rouge
 - Partie vanne :
 - Hors projet : couleur grise
 - Etat ouvert : couleur verte
 - Etat fermé : couleur bleu
 - Etat intermédiaire : couleur moitié verte/moitié bleu
- Animation au niveau de la fenêtre dédiée :
 - Type d'animation : changement de la couleur du texte correspondant
 - Etat actif :
 - couleur verte :
 - Etat disponibilité
 - Etat d'autorisation
 - En service
 - Etat marche
 - Etat ouvert
 - Etat fermé
 - couleur rouge :
 - Défaut global
 - Défaut discordance tanks
 - Défaut discordance détecteurs de niveau
 - Défaut discordance mesure de niveau
 - Défaut discordance mesure de débit
 - Défaut mesure
 - Défaut étalonnage
 - Défaut dérive de la mesure
 - Défaut sur-débit
 - Défaut sur-débit de nuit
 - Défaut pression basse










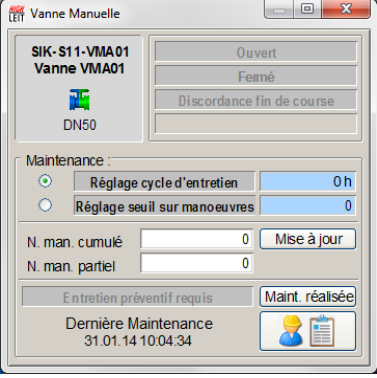




- Défaut pression haute
- Défaut système
- Défaut communication
- Appel à l'opération de maintenance
- Etat inactif : couleur grise foncée

Qualité de l'information :

















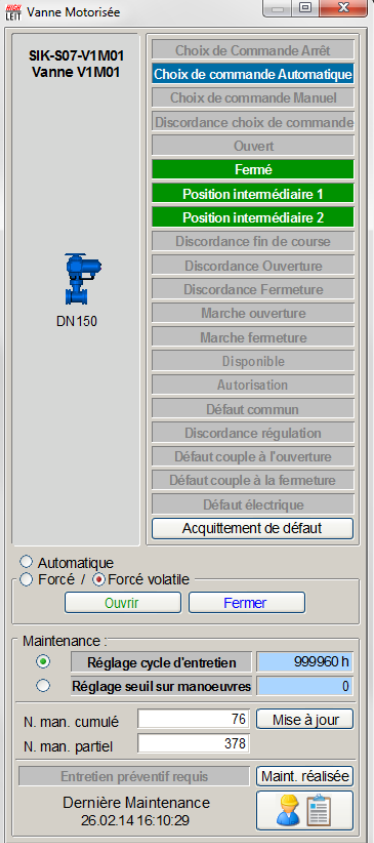








La signalisation et l'affichage des données seront accompagnées d'une étiquette précisant la qualité de l'information :

- Source : acquise, calculée, remplacée, forcée par l'opérateur ou restaurée depuis l'archive
- Etat de validation : validée, erronée à la source ou erronée à l'arrivée
- Etat de communication : communication correcte, rupture de communication...

1.7-2.2. *Vanne manuelle*

Symboles préconisés avec animation	Fenêtre dédiée préconisée avec animation								
<table border="1" data-bbox="209 300 837 421"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>hors projet</td> <td>intermédiaire</td> <td>ouvert</td> <td>fermé</td> </tr> </table> <div data-bbox="437 472 608 600" style="border: 1px solid gray; padding: 5px; text-align: center;">  Discordance fin de course </div>					hors projet	intermédiaire	ouvert	fermé	 <p>The screenshot shows a control window titled "Vanne Manuelle" for device "SIK-S11-VMA01 Vanne VMA01 DN50". It includes buttons for "Ouvert" and "Fermé", a "Discordance fin de course" field, and a "Maintenance" section with radio buttons for "Réglage cycle d'entretien" (set to 0h) and "Réglage seuil sur manoeuvres" (set to 0). It also displays "N. man. cumulé" and "N. man. partiel" (both 0) with a "Mise à jour" button, and a "Maint. réalisée" button. The bottom shows "Entretien préventif requis" and "Dernière Maintenance 31.01.14 10:04:34".</p>
									
hors projet	intermédiaire	ouvert	fermé						

1.7-2.3. Vanne de sectionnement motorisée

Symboles préconisés avec animation	Fenêtre dédiée préconisée avec animation																
<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Hors projet</td> <td>Moteur: arrêt Vanne: intermédiaire</td> <td>Moteur: arrêt Vanne: ouvert</td> <td>Moteur: arrêt Vanne: fermé</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Moteur: marche Vanne: intermédiaire</td> <td>Moteur: marche Vanne: ouvert</td> <td>Moteur: marche Vanne: fermé</td> <td>Etat défaut</td> </tr> </table>					Hors projet	Moteur: arrêt Vanne: intermédiaire	Moteur: arrêt Vanne: ouvert	Moteur: arrêt Vanne: fermé					Moteur: marche Vanne: intermédiaire	Moteur: marche Vanne: ouvert	Moteur: marche Vanne: fermé	Etat défaut	
																	
Hors projet	Moteur: arrêt Vanne: intermédiaire	Moteur: arrêt Vanne: ouvert	Moteur: arrêt Vanne: fermé														
																	
Moteur: marche Vanne: intermédiaire	Moteur: marche Vanne: ouvert	Moteur: marche Vanne: fermé	Etat défaut														

Les éléments à animer sont comme suit :

- Au niveau de la page synoptique :
 - Codification
 - Etat du commutateur/sélecteur :
 - Manuelle/Arrêt
 - Automatique
 - Forcé
 - Etat de fonctionnement :
 - Etat ouvert
 - Etat fermé
 - Défaut global
- Au niveau de la page alarme :
 - Evènement :
 - Choix de commande Manu/Arrêt
 - Etat ouvert

- Etat fermé
- Alarme 1 :
 - Absence choix de commande Auto
- Alarme 2 :
 - Défaut global
- Au niveau de la fenêtre dédiée :
 - Codification et désignation
 - Etat du commutateur/sélecteur :
 - Manuelle/Arrêt
 - Automatique
 - Forcé
 - Commande :
 - Ouverture forcée
 - Fermeture forcée
 - Etat de fonctionnement :
 - Etat disponibilité
 - Etat d'autorisation
 - Etat ouvert
 - Etat fermé
 - Défaut global
 - Maintenance :
 - Sélection :
 - Entretien préventif sur cycle
 - Entretien préventif sur nombre de manœuvres
 - Réglage :
 - Cycle d'entretien préventif
 - Seuil sur nombre de manœuvres cumulé
 - Mise à jour du nombre de manœuvres cumulé
 - Mise à jour du nombre de manœuvres depuis la dernière opération de maintenance
 - Affichage :
 - Date de la dernière opération de maintenance
 - Nombre de manœuvres cumulé
 - Nombre de manœuvres depuis la dernière opération de maintenance
 - Signalisation : Appel à l'opération de maintenance
 - Commande : Opération de maintenance réalisée
 - Renvoi vers notice technique
 - Validation commande et réglage

1.7-2.4. *Vanne de régulation motorisée*

NB : La présentation de la vanne de régulation motorisée sera pratiquement identique à celle de la vanne de sectionnement motorisée avec l'ajout de l'indication du pourcentage d'ouverture.


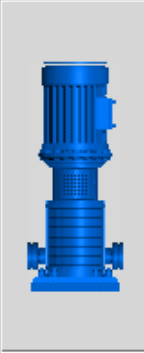
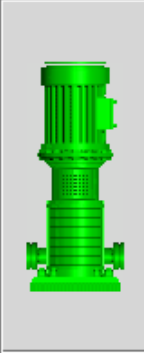
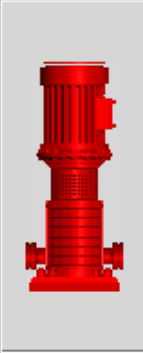

Les éléments à animer sont comme suit :

- Au niveau de la page synoptique :
 - Codification
 - Etat du commutateur/sélecteur :
 - Manuelle/Arrêt
 - Automatique
 - Forcé
 - Etat de fonctionnement :
 - Etat ouvert
 - Etat fermé
 - Défaut global
 - Affichage :
 - Recopie de position
- Au niveau de la page alarme :
 - Evènement :
 - Choix de commande Manu/Arrêt
 - Etat ouvert
 - Etat fermé
 - Alarme 1 :
 - Absence choix de commande Auto
 - Alarme 2 :
 - Défaut global
- Au niveau de la fenêtre dédiée :
 - Codification et désignation
 - Etat du commutateur/sélecteur :
 - Manuelle/Arrêt
 - Automatique
 - Forcé
 - Réglage :
 - Consigne de régulation
 - Consigne de position
 - Etat de fonctionnement :
 - Etat disponibilité
 - Etat d'autorisation

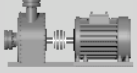

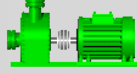
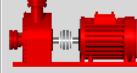
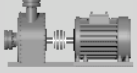

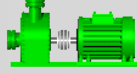
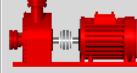
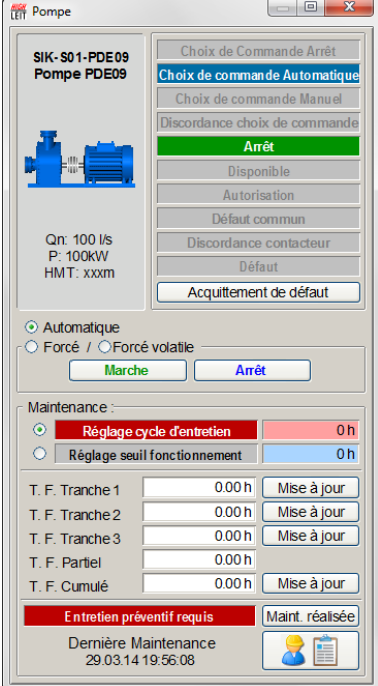

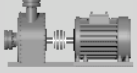

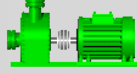
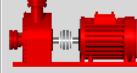
- Etat ouvert
- Etat fermé
- Défaut global
- Affichage :
 - Recopie de position
 - Valeur de grandeur régulée
- Maintenance :
 - Sélection :
 - Entretien préventif sur cycle
 - Entretien préventif sur nombre de manœuvres
 - Réglage :
 - Cycle d'entretien préventif
 - Seuil sur nombre de manœuvres cumulé
 - Mise à jour du nombre de manœuvres cumulé
 - Mise à jour du nombre de manœuvres depuis la dernière opération de maintenance
 - Affichage :
 - Date de la dernière opération de maintenance
 - Nombre de manœuvres cumulé
 - Nombre de manœuvres depuis la dernière opération de maintenance
 - Signalisation : Appel à l'opération de maintenance
 - Commande : Opération de maintenance réalisée
 - Renvoi vers notice technique
- Validation commande et réglage

1.7-2.5. Pompe du forage ou puits, groupe de pompage, surpresseur...

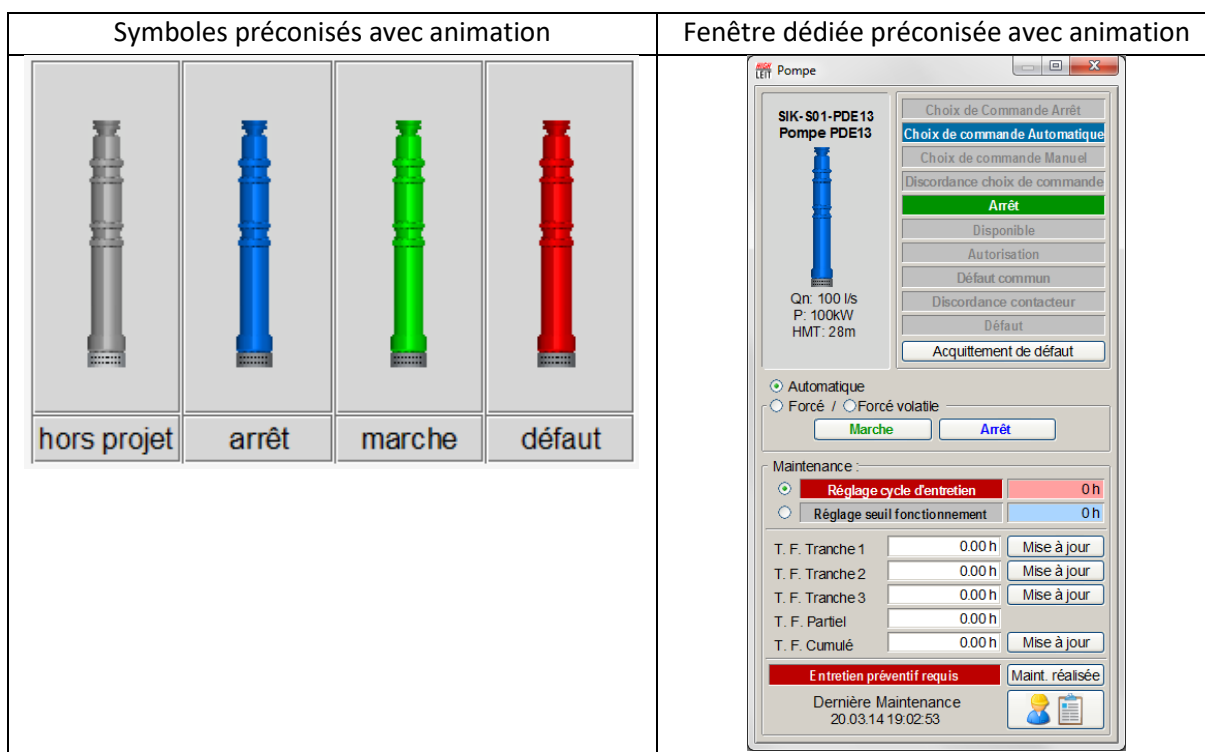
Pompe verticale :

Symboles préconisés avec animation				Fenêtre dédiée préconisée avec animation
				<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> LEI Pompe Close </div> <div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>SIK-S10-PDE01 Pompe PDE01</p>  <p>Qn: 100 l/s P: 100kW A: 100A</p> </div> <div style="flex: 2;"> <p>Choix de Commande Arrêt</p> <p>Choix de commande Automatique</p> <p>Choix de commande Manuel</p> <p>Discordance choix de commande</p> <p>Arrêt</p> <p>Disponible</p> <p>Autorisation</p> <p>Défaut commun</p> <p>Discordance contacteur</p> <p>Défaut</p> <p>Acquittement de défaut</p> </div> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <p><input checked="" type="radio"/> Automatique</p> <p><input type="radio"/> Forcé / <input type="radio"/> Forcé volatile</p> <p style="text-align: center;"> <input type="button" value="Marche"/> <input type="button" value="Arrêt"/> </p> <p>Maintenance :</p> <p><input checked="" type="radio"/> Réglage cycle d'entretien 0 h</p> <p><input type="radio"/> Réglage seuil fonctionnement 0 h</p> <p>T. F. Tranche 1 0.00 h <input type="button" value="Mise à jour"/></p> <p>T. F. Tranche 2 0.00 h <input type="button" value="Mise à jour"/></p> <p>T. F. Tranche 3 0.00 h <input type="button" value="Mise à jour"/></p> <p>T. F. Partiel 0.00 h <input type="button" value="Mise à jour"/></p> <p>T. F. Cumulé 0.00 h <input type="button" value="Mise à jour"/></p> <p>Entretien préventif requis <input type="button" value="Maint. réalisée"/></p> <p>Dernière Maintenance 31.01.14 10:04:34</p> </div> </div>
hors projet	arrêt	marche	défaut	

Pompe Horizontale :

Symboles préconisés avec animation	Fenêtre dédiée préconisée avec animation								
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="213 309 363 546"></td> <td data-bbox="363 309 513 546"></td> <td data-bbox="513 309 663 546"></td> <td data-bbox="663 309 813 546"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="213 546 363 577">hors projet</td> <td data-bbox="363 546 513 577">arrêt</td> <td data-bbox="513 546 663 577">marche</td> <td data-bbox="663 546 813 577">défaut</td> </tr> </table>					hors projet	arrêt	marche	défaut	 <p>LEIT Pompe</p> <p>SIK-S01-PDE09 Pompe PDE09</p> <p>Qn: 100 l/s P: 100kW HMT: xxxm</p> <p>Choix de Commande Arrêt <input checked="" type="radio"/> Choix de commande Automatique <input type="radio"/> Choix de commande Manuel Discordance choix de commande</p> <p>Arrêt Disponible Autorisation Défaut commun Discordance contacteur Défaut Acquiescement de défaut</p> <p><input checked="" type="radio"/> Automatique <input type="radio"/> Forcé / <input type="radio"/> Forcé volatile <input type="button" value="Marche"/> <input type="button" value="Arrêt"/></p> <p>Maintenance :</p> <p><input checked="" type="radio"/> Réglage cycle d'entretien 0 h <input type="radio"/> Réglage seuil fonctionnement 0 h</p> <p>T. F. Tranche 1 0.00 h <input type="button" value="Mise à jour"/> T. F. Tranche 2 0.00 h <input type="button" value="Mise à jour"/> T. F. Tranche 3 0.00 h <input type="button" value="Mise à jour"/> T. F. Partiel 0.00 h <input type="button" value="Mise à jour"/> T. F. Cumulé 0.00 h <input type="button" value="Mise à jour"/></p> <p>Entretien préventif requis <input type="button" value="Maint. réalisée"/></p> <p>Dernière Maintenance 29.03.14 19:56:08 </p>
									
hors projet	arrêt	marche	défaut						

Pompe immergée :



Les éléments à animer sont comme suit :

- Au niveau de la page synoptique :
 - Codification
 - Etat du commutateur/sélecteur :
 - Manuelle/Arrêt
 - Automatique
 - Forcé
 - Etat de fonctionnement :
 - Etat marche
 - Défaut global
- Au niveau de la page alarme :
 - Evènement :
 - Choix de commande Manu/Arrêt
 - Etat marche
 - Alarme 1 :
 - Absence choix de commande Auto
 - Alarme 2 :
 - Défaut global
- Au niveau de la fenêtre dédiée :

- Codification et désignation
- Etat du commutateur/sélecteur :
 - Manuelle/Arrêt
 - Automatique
 - Forcé
- Commande :
 - Marche forcée
 - Arrêt forcée
- Etat de fonctionnement :
 - Etat disponibilité
 - Etat d'autorisation
 - Etat marche
 - Défaut global
- Maintenance :
 - Sélection :
 - Entretien préventif sur cycle
 - Entretien préventif sur temps de fonctionnement
 - Réglage :
 - Cycle d'entretien préventif
 - Seuil sur temps de fonctionnement cumulé
 - Mise à jour du temps de fonctionnement tranche 1
 - Mise à jour du temps de fonctionnement tranche 2
 - Mise à jour du temps de fonctionnement tranche 3
 - Mise à jour du temps de fonctionnement cumulé depuis la dernière opération de maintenance
 - Affichage :
 - Date de la dernière opération de maintenance
 - Temps de fonctionnement cumulé
 - Temps de fonctionnement tranche 1
 - Temps de fonctionnement tranche 2
 - Temps de fonctionnement tranche 3
 - Temps de fonctionnement cumulé depuis la dernière opération de maintenance
 - Signalisation : Appel à l'opération de maintenance
 - Commande : Opération de maintenance réalisée
 - Renvoi vers notice technique
- Validation commande et réglage

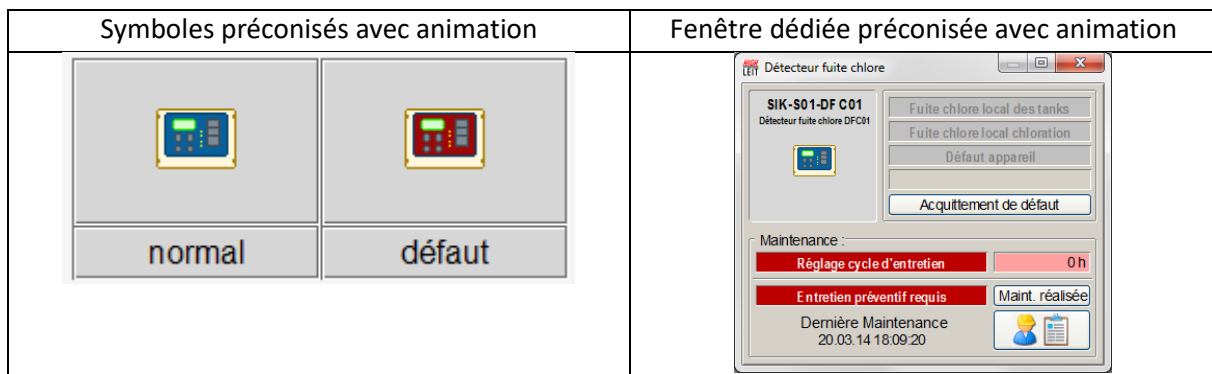
1.7-2.6. Partie générale chloration

Symboles préconisés avec animation				Fenêtre dédiée préconisée avec animation

Les éléments à animer sont comme suit :

- Au niveau de la page synoptique :
 - Codification
 - Etat de fonctionnement :
 - Tanks A en service
 - Tanks B en service
 - Tanks A vide
 - Tanks B vide
- Au niveau de la page alarme :
 - Evènement :
 - Tanks A en service
 - Tanks B en service
 - Alarme 2 :
 - Tanks A vide
 - Tanks B vide
 - Défaut global
- Au niveau de la fenêtre dédiée :
 - Codification et désignation
 - Etat de fonctionnement :
 - Tanks A en service
 - Tanks B en service
 - Tanks A vide
 - Tanks B vide
 - Défaut global

1.7-2.7. Détecteur de fuite de chlore



Les éléments à animer sont comme suit :

- Au niveau de la page synoptique :
 - Codification
 - Etat de fonctionnement :
 - Etat du détecteur
- Au niveau de la page alarme :
 - Alarme 2 :
 - Etat détection
- Au niveau de la fenêtre dédiée :
 - Codification et désignation
 - Etat de fonctionnement :
 - Etat détection

1.7-2.8. Neutralisation de fuite de chlore

Les éléments à animer sont comme suit :

- Au niveau de la page synoptique :
 - Codification
 - Etat de fonctionnement :
 - Etat disponibilité
 - Etat marche
- Au niveau de la page alarme :
 - Evènement :
 - Etat disponibilité
 - Etat marche
- Au niveau de la fenêtre dédiée :
 - Codification et désignation
 - Etat de fonctionnement :
 - Etat disponibilité
 - Etat marche

1.7-2.9. Chloration – divers symboles

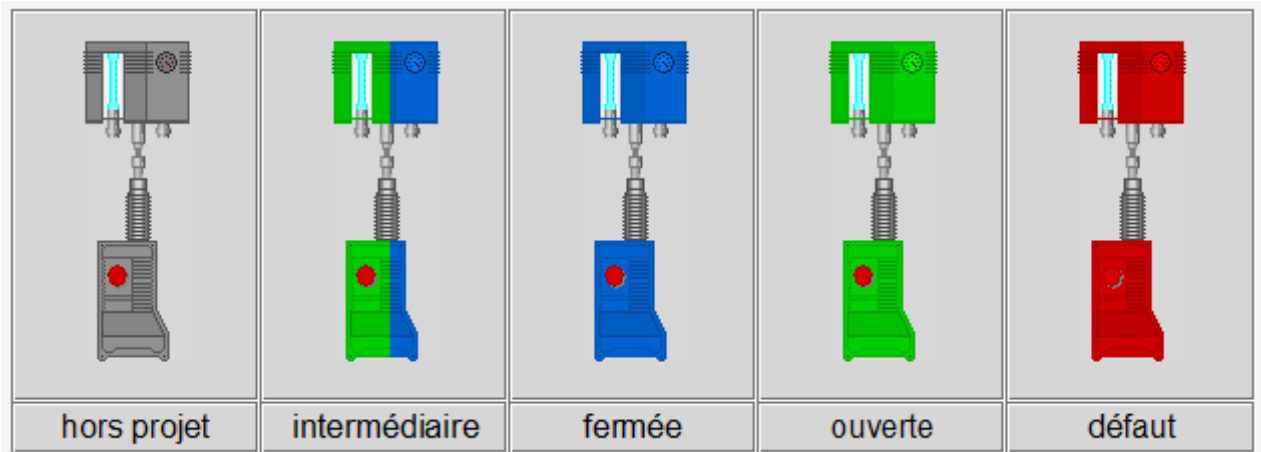
Pompe doseuse :



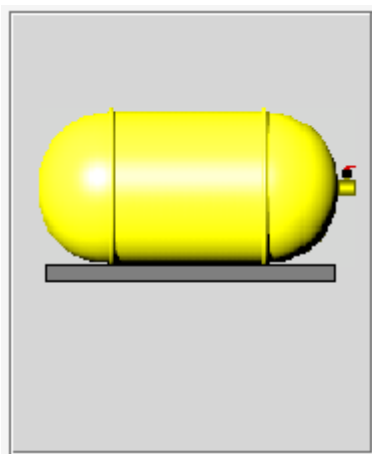
Ventilateur :



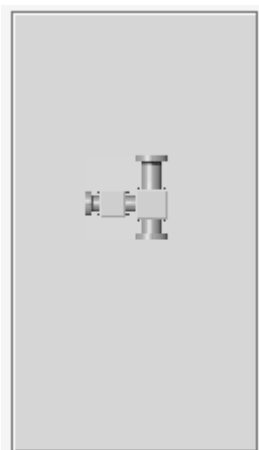
Voie de chlore motorisée :



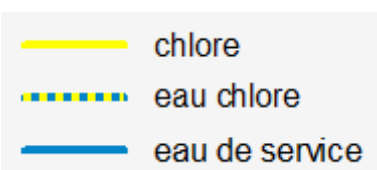
Tank à chlore :




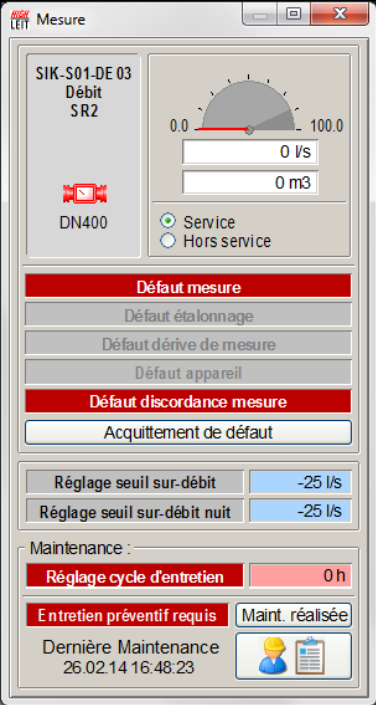

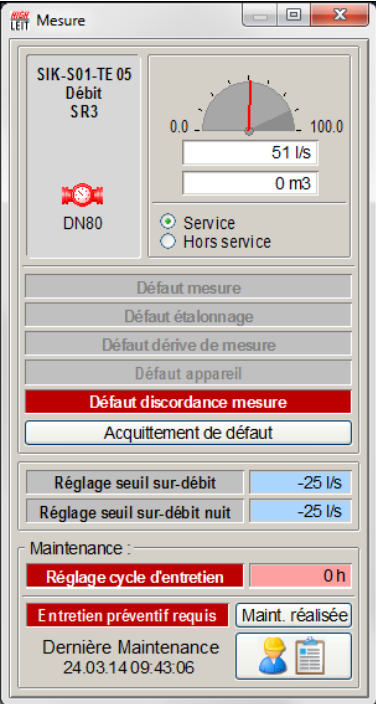
Hydro-injecteur :



Conduites :



1.7-2.10. Débitmètre / Compteur d'eau avec convertisseur

Symboles préconisés avec animation	Fenêtre dédiée préconisée avec animation
	
Débitmètre	
	
Compteur mécanique	

Les éléments à animer sont comme suit :

- Au niveau de la page synoptique :
 - Codification
 - Etat de fonctionnement :
 - Défaut global




















- Défaut sur-débit
 - Défaut sur-débit de nuit
- Affichage :
 - Mesure de débit
 - Totalisation du volume
- Au niveau de la page alarme :
 - Alarme 2 :
 - Défaut global
 - Alarme 3 :
 - Défaut sur-débit
 - Défaut sur-débit de nuit
- Au niveau de la fenêtre dédiée :
 - Codification et désignation
 - Réglage :
 - Défaut sur-débit
 - Défaut sur-débit de nuit
 - Etat de fonctionnement :
 - Défaut global
 - Défaut sur-débit
 - Défaut sur-débit de nuit
 - Affichage :
 - Mesure de débit
 - Totalisation du volume
 - Maintenance :
 - Réglage : Cycle d'entretien préventif
 - Affichage : Date de la dernière opération de maintenance
 - Signalisation : Appel à l'opération de maintenance
 - Commande : Opération de maintenance réalisée
 - Renvoi vers notice technique
 - Validation commande et réglage

1.7-2.11. *Compteur d'eau isolé*

Les éléments à animer sont comme suit :

- Au niveau de la page synoptique :
 - Codification
 - Etat de fonctionnement : Néant
 - Affichage :
 - Débit calculé
 - Totalisation du volume
- Au niveau de la page alarme : Néant
- Au niveau de la fenêtre dédiée :
 - Codification et désignation
 - Etat de fonctionnement : Néant
 - Affichage :
 - Débit calculé
 - Totalisation du volume
 - Maintenance :
 - Réglage : Cycle d'entretien préventif
 - Affichage : Date de la dernière opération de maintenance
 - Signalisation : Appel à l'opération de maintenance
 - Commande : Opération de maintenance réalisée
 - Renvoi vers notice technique
 - Validation commande et réglage

1.7-2.12. Capteur de niveau

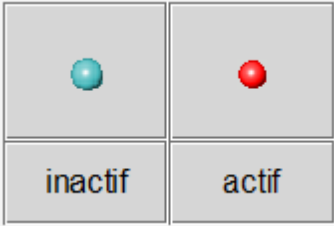
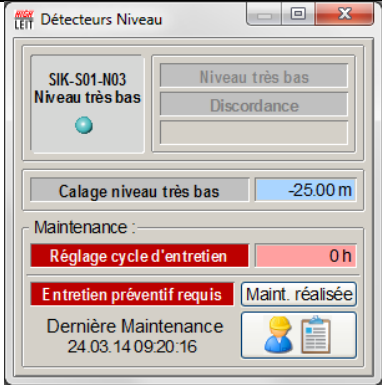
Symboles préconisés avec animation	Fenêtre dédiée préconisée avec animation						
<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>normal</td> <td>défaut</td> <td>hors service</td> </tr> </table>				normal	défaut	hors service	
							
normal	défaut	hors service					
Capteur de niveau à ultrason							
<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>normal</td> <td>défaut</td> <td>hors service</td> </tr> </table>				normal	défaut	hors service	
							
normal	défaut	hors service					
Capteur de niveau hydrostatique							

Les éléments à animer sont comme suit :

- Au niveau de la page synoptique :
 - Codification
 - Etat de fonctionnement :
 - Défaut global
 - Seuil haut
 - Seuil bas
 - Affichage :
 - Mesure de niveau
- Au niveau de la page alarme :
 - Alarme 1 :
 - Seuil haut
 - Seuil bas
 - Alarme 2 :
 - Défaut global
- Au niveau de la fenêtre dédiée :
 - Codification et désignation y compris capacité de la bâche ou du réservoir
 - Réglage :
 - Seuil haut
 - Seuil bas

- Etat de fonctionnement :
 - Défaut global
 - Seuil haut
 - Seuil bas
- Affichage :
 - Mesure de niveau
 - Volume calculé
- Maintenance :
 - Réglage : Cycle d'entretien préventif
 - Affichage : Date de la dernière opération de maintenance
 - Signalisation : Appel à l'opération de maintenance
 - Commande : Opération de maintenance réalisée
 - Renvoi vers notice technique
- Validation commande et réglage

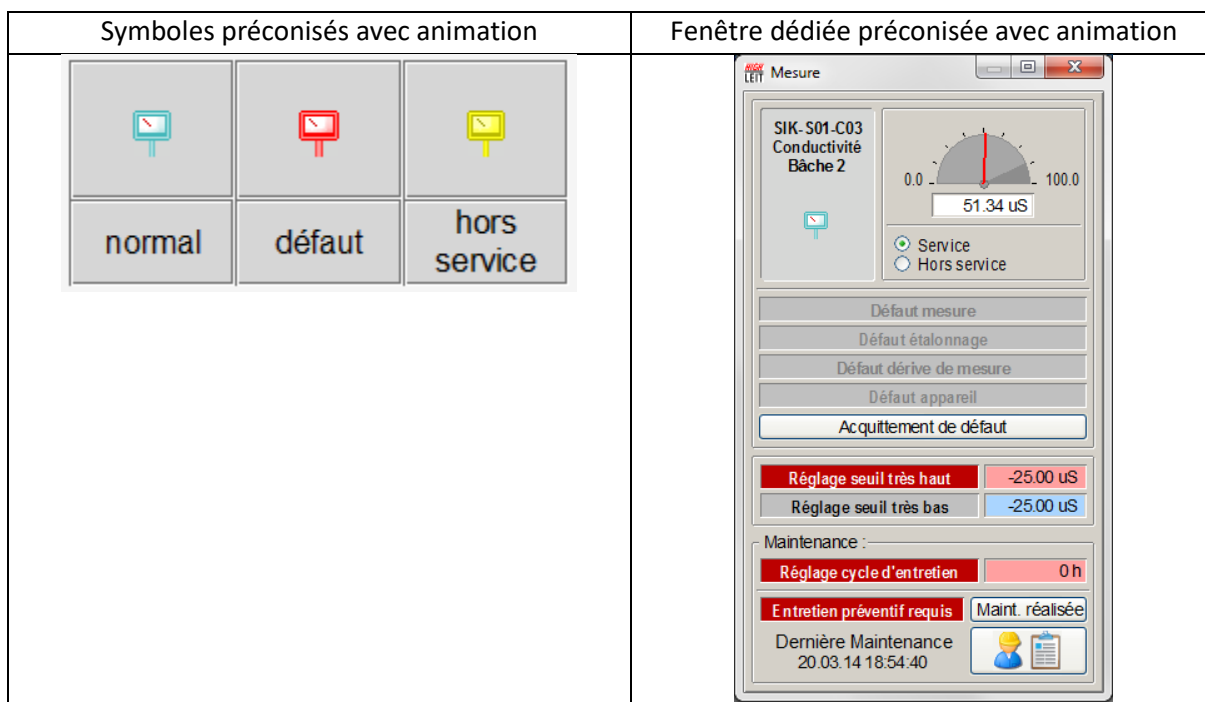
1.7-2.13. Détecteur de niveau

Symboles préconisés avec animation	Fenêtre dédiée préconisée avec animation
	

Les éléments à animer sont comme suit :

- Au niveau de la page synoptique :
 - Codification
 - Etat de fonctionnement :
 - Etat de détection
 - Défaut discordance détecteurs de niveau
- Au niveau de la page alarme :
 - Alarme 2 :
 - Etat de détection (pour niveau bas et niveau haut)
 - Défaut discordance détecteurs de niveau
 - Alarme 3 :
 - Etat de détection (pour niveau très bas et niveau très haut)
- Au niveau de la fenêtre dédiée :
 - Codification et désignation
 - Réglage :
 - Calage de la position du détecteur
 - Etat de fonctionnement :
 - Etat de détection
 - Défaut discordance détecteurs de niveau
 - Maintenance :
 - Réglage : Cycle d'entretien préventif
 - Affichage : Date de la dernière opération de maintenance
 - Signalisation : Appel à l'opération de maintenance
 - Commande : Opération de maintenance réalisée
 - Renvoi vers notice technique
 - Validation commande et réglage

1.7-2.14. Analyseur de la qualité d'eau


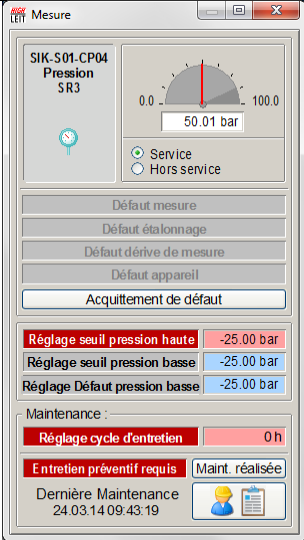


Les éléments à animer sont comme suit :

- Au niveau de la page synoptique :
 - Codification
 - Etat de fonctionnement :
 - Défaut global
 - Seuil très haut
 - Seuil très bas
 - Affichage :
 - Mesure
- Au niveau de la page alarme :
 - Alarme 2 :
 - Défaut global
 - Etat seuil très haut
 - Etat seuil très bas
- Au niveau de la fenêtre dédiée :
 - Codification et désignation
 - Réglage :
 - Seuil très haut
 - Seuil très bas
 - Etat de fonctionnement :
 - Défaut global
 - Etat seuil très haut

- Etat seuil très bas
- Affichage :
 - Mesure
- Maintenance :
 - Réglage : Cycle d'entretien préventif
 - Affichage : Date de la dernière opération de maintenance
 - Signalisation : Appel à l'opération de maintenance
 - Commande : Opération de maintenance réalisée
 - Renvoi vers notice technique
- Validation commande et réglage

1.7-2.15. Capteur de pression





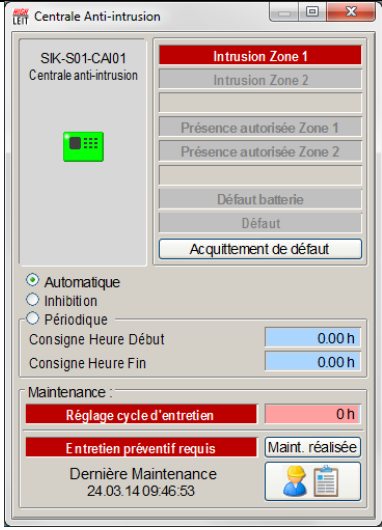




















Symboles préconisés avec animation	Fenêtre dédiée préconisée avec animation
 <p style="text-align: center;"> normal défaut hors service </p>	

Les éléments à animer sont comme suit :

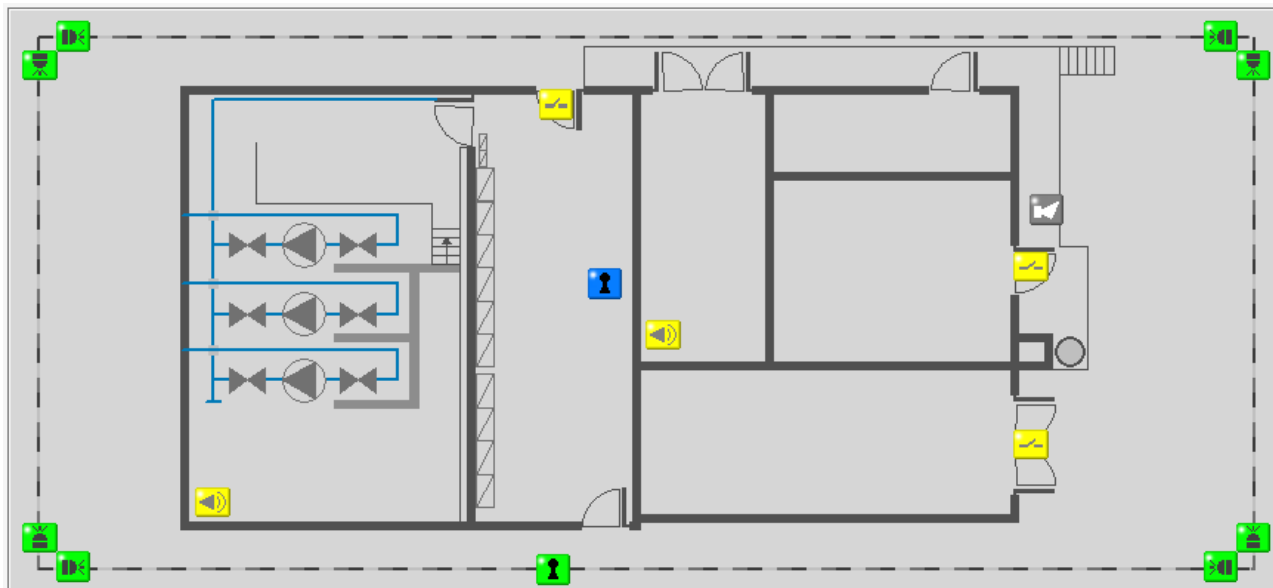
- Au niveau de la page synoptique :
 - Codification
 - Etat de fonctionnement :
 - Défaut global
 - Défaut pression haute (Seuil très haut)
 - Seuil pression haute
 - Seuil pression basse
 - Défaut pression basse (Seuil très bas)
 - Affichage :
 - Mesure
- Au niveau de la page alarme :
 - Alarme 2 :
 - Défaut global
 - Seuil pression haute
 - Seuil pression basse
 - Alarme 3 :
 - Défaut pression haute (Seuil très haut)
 - Défaut pression basse (Seuil très bas)
- Au niveau de la fenêtre dédiée :
 - Codification et désignation
 - Réglage :
 - Seuil très haut
 - Seuil haut

- Seuil bas
- Seuil très bas
- Etat de fonctionnement :
 - Défaut global
 - Défaut pression haute (Seuil très haut)
 - Seuil pression haute
 - Seuil pression basse
 - Défaut pression basse (Seuil très bas)
- Affichage :
 - Mesure
- Maintenance :
 - Réglage : Cycle d'entretien préventif
 - Affichage : Date de la dernière opération de maintenance
 - Signalisation : Appel à l'opération de maintenance
 - Commande : Opération de maintenance réalisée
 - Renvoi vers notice technique
- Validation commande et réglage

1.7-2.16. Anti-intrusion

Symboles préconisés avec animation	Fenêtre dédiée préconisée avec animation					
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td>normal</td> <td>Présence autorisée</td> </tr> </table>			normal	Présence autorisée		
						
normal	Présence autorisée					
Commutateur à clé						
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td>normal</td> <td>intrusion</td> </tr> </table>			normal	intrusion		
						
normal	intrusion					
Contact porte						
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td>normal</td> <td>intrusion</td> </tr> </table>			normal	intrusion		
						
normal	intrusion					
Détecteur volumétrique						
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td>normal</td> <td>intrusion</td> </tr> </table>			normal	intrusion		
						
normal	intrusion					
Barrière infrarouge						

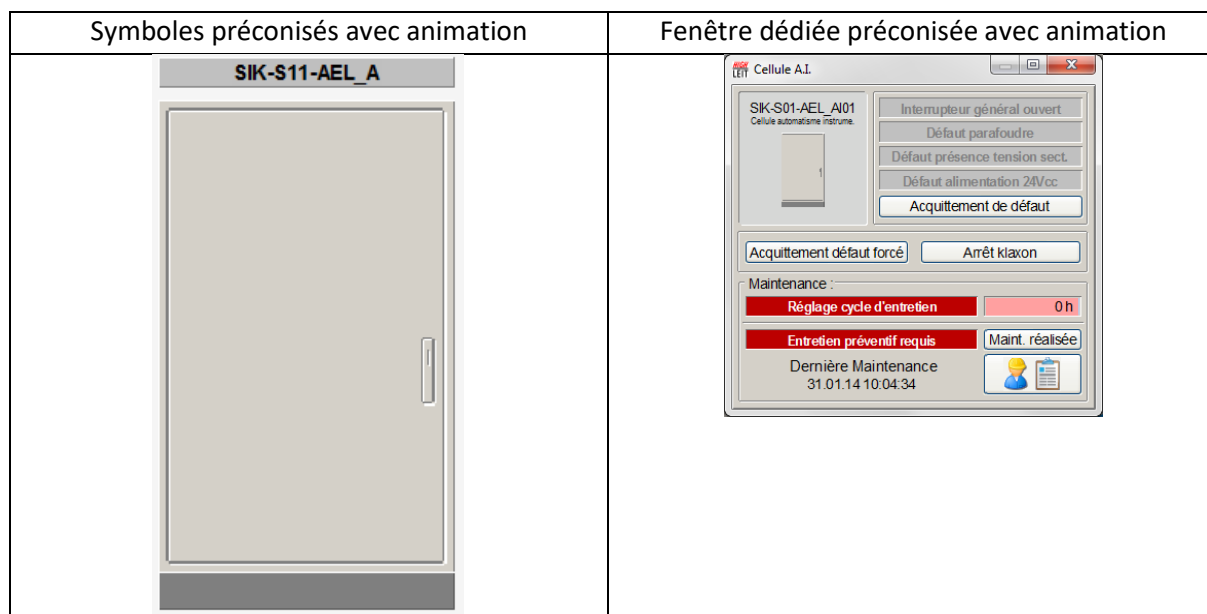
Exemple de synoptique :



Les éléments à animer sont comme suit :

- Au niveau de la page synoptique :
 - Codification
 - Etat de fonctionnement :
 - Détection d'intrusion
 - Etat de présence autorisée
- Au niveau de la page alarme :
 - Alarme 1 :
 - Etat de présence autorisée
 - Alarme 3 :
 - Détection d'intrusion
- Au niveau de la fenêtre dédiée :
 - Codification et désignation
 - Commande :
 - Inhibition par zone
 - Etat de fonctionnement :
 - Détection d'intrusion
 - Etat de présence autorisée
 - Maintenance :
 - Réglage : Cycle d'entretien préventif
 - Affichage : Date de la dernière opération de maintenance
 - Signalisation : Appel à l'opération de maintenance
 - Commande : Opération de maintenance réalisée
 - Renvoi vers notice technique
 - Validation commande et réglage

1.7-2.17. Cellule automatisme

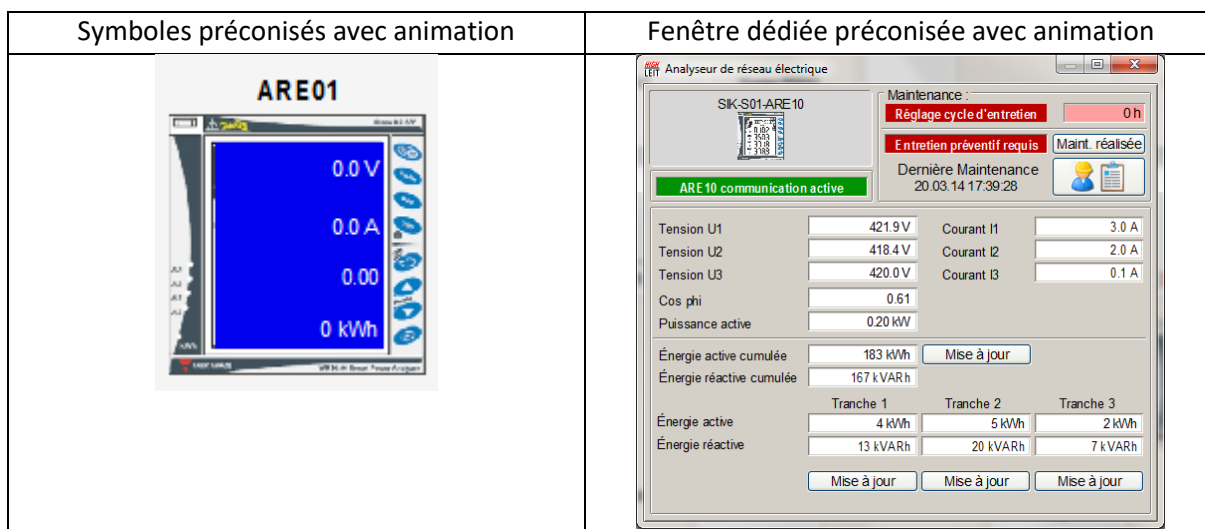


Les éléments à animer sont comme suit :

- Au niveau de la page synoptique :
 - Codification
 - Etat du commutateur :
 - Choix automatisme local/télégestion
 - Etat de fonctionnement :
 - Défaut global
- Au niveau de la page alarme :
 - Alarme 1 :
 - Choix automatisme local
 - Alarme 2 :
 - Défaut global
- Au niveau de la fenêtre dédiée :
 - Codification et désignation
 - Commande :
 - Acquitement défaut
 - Etat du commutateur :
 - Choix automatisme local/télégestion
 - Etat de fonctionnement :
 - Défaut global
 - Maintenance :
 - Réglage : Cycle d'entretien préventif
 - Affichage : Date de la dernière opération de maintenance
 - Signalisation : Appel à l'opération de maintenance

- Commande : Opération de maintenance réalisée
- Renvoi vers notice technique
- Validation commande et réglage

1.7-2.18. Analyseur de réseau électrique


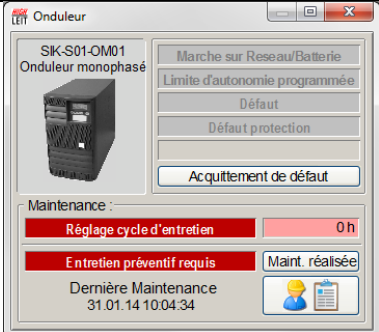


Les éléments à animer sont comme suit :

- Au niveau de la page synoptique :
 - Codification
 - Affichage :
 - Mesure de la puissance apparente (en kW)
- Au niveau de la fenêtre dédiée :
 - Codification et désignation
 - Affichage :
 - Mesure de la puissance apparente (en kW)
 - Mesure du cos phi
 - Mesure de tension composée U1 (en V)
 - Mesure de tension composée U2 (en V)
 - Mesure de tension composée U3 (en V)
 - Mesure du courant par phase I1 (en A)
 - Mesure du courant par phase I2 (en A)
 - Mesure du courant par phase I3 (en A)
 - Consommation d'énergie active cumulée
 - Consommation d'énergie active tranche 1
 - Consommation d'énergie active tranche 2
 - Consommation d'énergie active tranche 3
 - Consommation d'énergie réactive cumulée
 - Consommation d'énergie réactive tranche 1
 - Consommation d'énergie réactive tranche 2
 - Consommation d'énergie réactive tranche 3
 - Maintenance :

- Réglage : Cycle d'entretien préventif
- Affichage : Date de la dernière opération de maintenance
- Signalisation : Appel à l'opération de maintenance
- Commande : Opération de maintenance réalisée
- Renvoi vers notice technique
- Validation commande et réglage

1.7-2.19. Onduleur monophasé

Symboles préconisés avec animation	Fenêtre dédiée préconisée avec animation
 <p>The symbol shows a black rack-mounted UPS unit with the model number SIK-S11-OM01 displayed above it.</p>	 <p>The dedicated window displays the following information: <ul style="list-style-type: none"> Unit: SIK-S01-OM01 Onduleur monophasé Buttons: Marche sur Réseau/Batterie, Limite d'autonomie programmée, Défaut, Défaut protection, Acquiescement de défaut Maintenance section: <ul style="list-style-type: none"> Réglage cycle d'entretien: 0 h Entretien préventif requis (highlighted in red) Maint. réalisée (button) Dernière Maintenance: 31.01.14 10:04:34 </p>

Les éléments à animer sont comme suit :

- Au niveau de la page synoptique :
 - Codification
 - Etat de fonctionnement :
 - Etat marche
 - Etat défaut
 - Etat perte d'alimentation secteur
 - Etat limite d'autonomie programmée
- Au niveau de la page alarme :
 - Evènement :
 - Etat marche
 - Alarme 1 :
 - Etat perte d'alimentation secteur
 - Alarme 2 :
 - Etat défaut
 - Etat limite d'autonomie programmée
- Au niveau de la fenêtre dédiée :
 - Codification et désignation
 - Etat de fonctionnement :
 - Etat marche
 - Etat défaut
 - Etat perte d'alimentation secteur
 - Etat limite d'autonomie programmée
 - Maintenance :
 - Réglage : Cycle d'entretien préventif
 - Affichage : Date de la dernière opération de maintenance
 - Signalisation : Appel à l'opération de maintenance
 - Commande : Opération de maintenance réalisée

- Renvoi vers notice technique
- Validation commande et réglage

1.7-2.20. *Chargeur batterie*

Les éléments à animer sont comme suit :

- Au niveau de la page synoptique :
 - Codification
 - Etat de fonctionnement :
 - Etat marche
 - Etat défaut
- Au niveau de la page alarme :
 - Evènement :
 - Etat marche
 - Alarme 2 :
 - Etat défaut
- Au niveau de la fenêtre dédiée :
 - Codification et désignation
 - Etat de fonctionnement :
 - Etat marche
 - Etat défaut
 - Maintenance :
 - Réglage : Cycle d'entretien préventif
 - Affichage : Date de la dernière opération de maintenance
 - Signalisation : Appel à l'opération de maintenance
 - Commande : Opération de maintenance réalisée
 - Renvoi vers notice technique
 - Validation commande et réglage

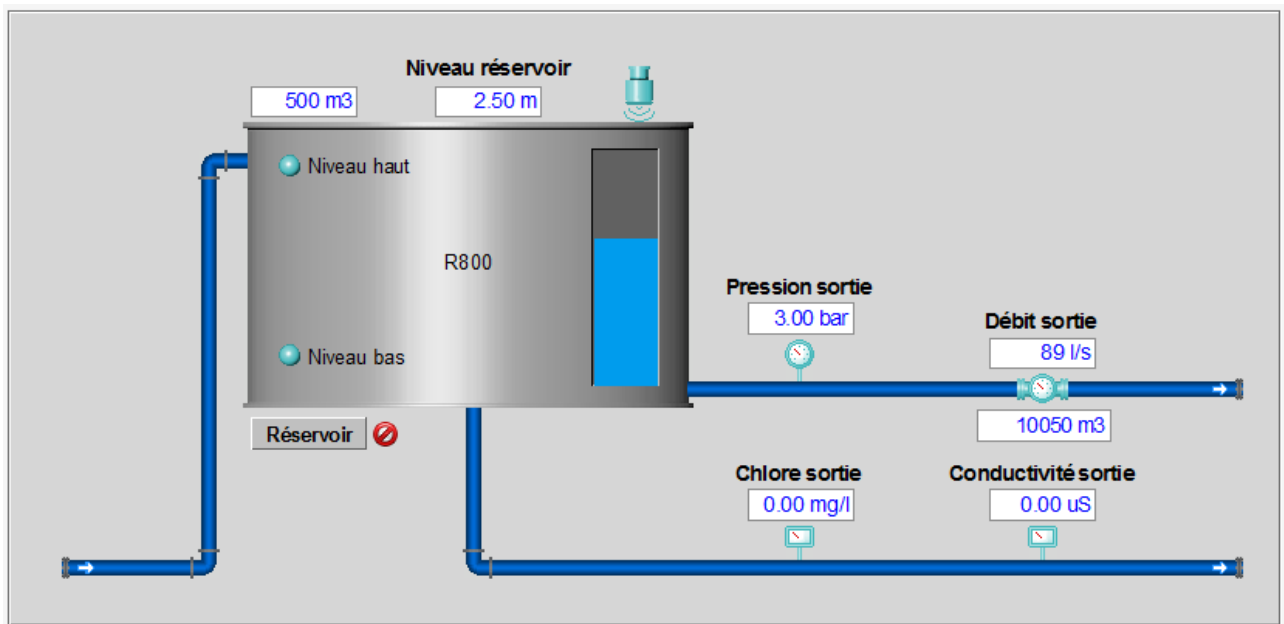
1.7-2.21. *Equipement de la télégestion*

Les éléments à animer sont comme suit :

- Au niveau de la page synoptique :
 - Codification
 - Etat de fonctionnement :
 - Etat en service
 - Etat défaut
- Au niveau de la page alarme :
 - Alarme 2 :
 - Etat défaut électrique

- Etat défaut système
- Etat défaut communication
- Au niveau de la fenêtre dédiée :
 - Codification et désignation
 - Sélection :
 - En service
 - En attente (secours de l'équipement en service)
 - Etat de fonctionnement :
 - Etat disponibilité
 - Etat en service
 - Etat défaut électrique
 - Etat défaut système
 - Etat défaut communication
 - Maintenance :
 - Réglage : Cycle d'entretien préventif
 - Affichage : Date de la dernière opération de maintenance
 - Signalisation : Appel à l'opération de maintenance
 - Commande : Opération de maintenance réalisée
 - Renvoi vers notice technique
 - Validation commande et réglage

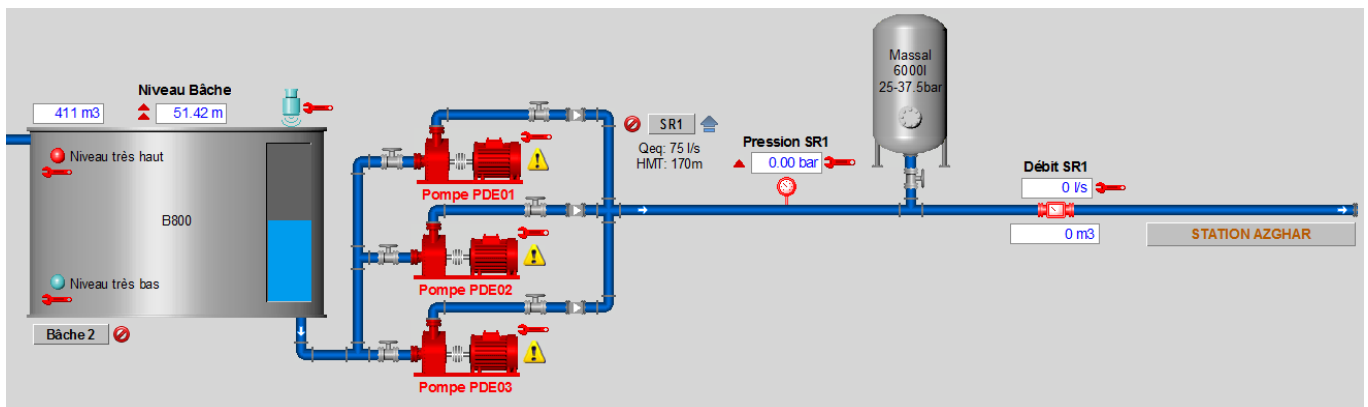
1.7-2.22. Bâche ou réservoir



Les éléments à animer sont comme suit :

- Au niveau de la page synoptique :
 - Codification y compris capacité totale
 - Etat du sélecteur :
 - En service
 - Hors service
- Au niveau de la fenêtre dédiée :
 - Codification et désignation y compris capacité totale
 - Etat du sélecteur :
 - En service
 - Hors service
 - Réglage :
 - Table de fonctionnement selon la stratégie d'optimisation de l'exploitation

1.7-2.23. Station de pompage



Les éléments à animer sont comme suit :

- Au niveau de la page synoptique :
 - Codification
 - Etat du sélecteur :
 - En service
 - Hors service
- Au niveau de la fenêtre dédiée :
 - Codification et désignation
 - Etat du sélecteur :
 - En service
 - Hors service
 - Réglage :
 - Table de fonctionnement selon la stratégie d'optimisation de l'exploitation

Cahier Des Clauses Techniques Générales Relatives Aux Équipements Hydro-Électromécaniques

Volet : Systèmes d'automatisme et de régulation

Version 1 (Décembre 2019)

Approuvé par décision n° 2/02 du 09 JAN. 2020

Le Directeur Général de l'ONEE


Le Directeur Général
Abderrahim EL HAFIDI

09 JAN. 2020