

RECONSTRUCTION HÔPITAL PSYCHIATRIQUE BOHARS

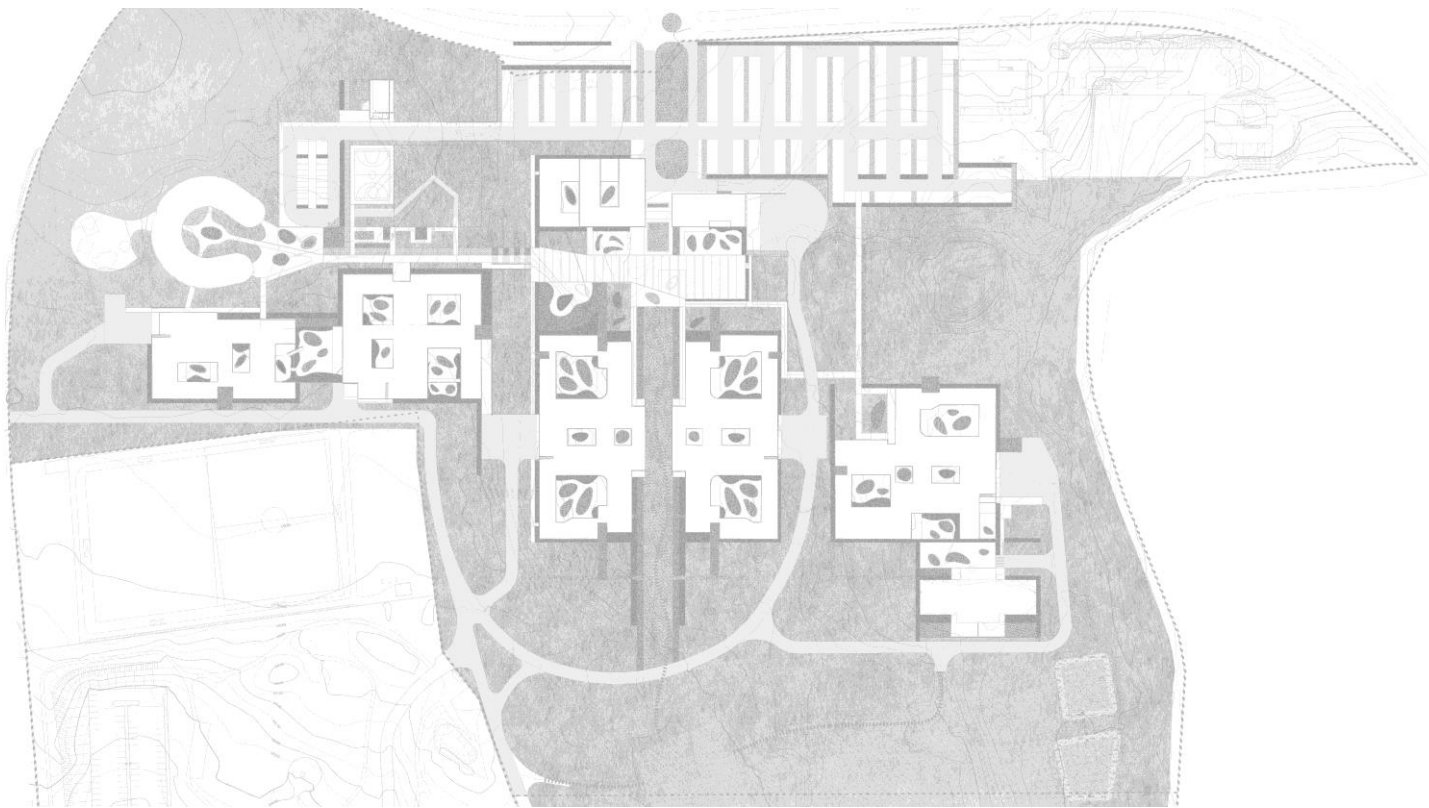
MAÎTRE D'OUVRAGE

CHU BREST
2 Avenue Foch
29609 BREST CEDEX



MAÎTRE D'ŒUVRE – MANDATAIRE

AIA ARCHITECTES
13 Boulevard Jean Monnet
56260 LARMOR PLAGE



ÉMETTEUR	PHASE	DATE	ÉCHELLE
AIA INGÉNIERIE	DCE	07/2024	sans

INTITULÉ DU DOCUMENT	CODE ÉMETTEUR	N° DU DOCUMENT	INDICE
CCTP GESTION TECHNIQUE DU BÂTIMENT	ELE	0217	A

BUREAU DE CONTRÔLE	APAVE	37 avenue du baron Lacrosse 29803 BREST - 02 98 42 14 44
S.P.S.	VERITAS	
ASSISTANT MOA	A2MO	17 Boulevard de Berlin 44000 NANTES – 02 85 67 17 00
MANDATAIRE	AIA ARCHITECTES	13 boulevard Jean Monnet 56260 LARMOR PLAGE - 02 97 64 03 40
ARCHITECTE	AIA ARCHITECTES	13 boulevard Jean Monnet 56260 LARMOR PLAGE - 02 97 64 03 40
INGÉNIERIE	AIA INGÉNIERIE	7 boulevard de Chantenay 44100 NANTES - 02 40 38 13 13
ENVIRONNEMENT	AIA ENVIRONNEMENT	7 boulevard de Chantenay 44100 NANTES - 02 40 38 13 13
ÉCONOMIE DE LA CONSTRUCTION	AIA INGÉNIERIE	7 boulevard de Chantenay 44100 NANTES - 02 40 38 13 13
PAYSAGES	AIA TERRITOIRES	7 boulevard de Chantenay 44100 NANTES - 02 40 38 13 13
COORDINATEUR SSI	ARMOR INGÉNIERIE	
ACOUSTICIEN	TECHNICONCONSULT	
OPC	AIA MANAGEMENT DE PROJETS	7 boulevard de Chantenay 44100 NANTES- 02 40 38 13 13

	Numéro affaire	Projet	Phase	Bâtiment	Émetteur	Corps d'état	Type document	Niveau	N° du document
	0846a21	BO	DCE	XX	AI	ELE	CCTP	XX	0217

Rédigé par : PMo		Validé par : JTP
Date	Indice	Modifications
07/2024	A	1 ^{ère} diffusion

CCTP GESTION TECHNIQUE DU BÂTIMENT

SOMMAIRE

17.1	PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES	5
17.1.1	Définition simplifiée des prestations	5
17.1.2	Normes de référence - Décrets et arrêtés	5
17.1.3	Démarche environnementale	6
20A.1.1	Cellule de coordination GTB	7
17.1.4	Dossier d'exécution	8
17.1.5	Entretien et maintenance des systèmes	9
17.1.6	Cellule de synthèse	9
17.1.7	Opérations préalables à la réception	10
17.1.8	Dossier technique de fin de chantier	10
17.1.9	Propriété des ouvrages	11
17.1.10	Formation	11
17.1.11	Visite initiale de contrôle périodique	11
17.1.12	Contraintes d'intervention sur le site	11
17.1.13	Travaux à prendre en compte au titre du compte-prorata	11
17.1.14	Gestion des déchets	12
17.1.15	Installation de chantier	12
17.1.16	Présentation des offres	12
17.2	CONCEPT DE LA GESTION TECHNIQUE	13
17.2.1	Spécificités du site	13
17.2.2	Rôle du système	13
17.2.3	Objectif	13
17.2.4	Protocoles	14
17.3	ÉQUIPEMENT TECHNIQUE	15
17.3.1	Généralités	15
17.3.2	Équipement de terrain	15
17.3.3	Automates programmables	16
17.3.4	Serveur Web	21
17.3.5	Dispositions communes aux automates et aux "automates serveur Web"	22
17.4	RÉSEAU INFORMATIQUE TECHNIQUE	23
17.4.1	Sujétions particulières relatives aux objectifs à atteindre et à la cybersécurité	23
17.4.2	Équipements actifs	24
17.4.3	Poste de supervision	25
17.5	SUPERVISION	26
17.5.1	Définition fonctionnelle du logiciel de supervision	26
17.5.2	Imagerie – Graphisme	32
17.6	SYSTÈME DE MANAGEMENT DES ÉNERGIES	36
17.6.1	Généralités	36
17.6.2	Valeurs surveillées	36

17.6.3 Définition fonctionnelle du logiciel de management des énergies	37
------------------------------------------------------------------------	----

17.7 LIMITES DE PRESTATIONS	40
------------------------------------	-----------

17.7.1 Limites de prestation en relation avec le lot CFO	40
17.7.2 Limites de prestation en relation avec le lot APPAREILS ÉLÉVATEURS (ASC)	41
17.7.3 Limites de prestation en relation avec le lot VRD	42
17.7.4 Limites de prestation en relation avec le lot CVC	43
17.7.5 Limites de prestation en relation avec le lot PLOMBERIE	43

17.8 FICHES À THÈMES	44
-----------------------------	-----------

17.9 ANNEXES	47
---------------------	-----------

17.9.1 ANNEXE 1 – Charte GTB CHRU BREST	47
-----------------------------------------	----

17.1 PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES

17.1.1 DÉFINITION SIMPLIFIÉE DES PRESTATIONS

Ce CCTP aura pour objet de préciser les prestations à mettre en œuvre en vue de la réalisation d'une installation de GTB (Gestion Technique du Bâtiment) de l'Hôpital de Bohars du CHRU de Brest.

Cette mission est étendue à la supervision des énergies consommées par le bâtiment.

L'architecture du système s'appuiera sur la création de serveurs Web départementaux dédiés à une technique concentrant un maximum d'informations associées au serveur de GTB existant.

Un serveur sera dédié à la gestion des consommations énergétiques. Il aura également pour rôle d'activer les informations de sauvegarde ; de concentration des alarmes,

De façon simplifiée, le présent marché comprendra :

- Certains "automates serveur Web" à vocation électrique répartis dans le bâtiment et dédiés à des fonctions spécifiques,
- Les composants actifs des réseaux d'échanges de données inter automates serveurs Web,
- Les équipements de supervision.
- Un serveur virtualisé d'informations assurant l'archivage de toutes les variables adressées à la supervision, assurant l'imagerie synoptique simplifiée, les historiques d'évènements notamment d'alarmes, les courbes de tendances et les tableaux bilans,
- L'ensemble des logiciels nécessaire à l'exploitation du système,
- Les prestations d'ingénierie adaptant le système aux besoins du présent dossier.

D'autre part, le présent lot sera l'animateur d'une cellule de coordination "GTB", cellule qui aura pour rôle de vérifier auprès des autres partenaires (CVC, Courants Forts, Courants Faibles, Ascenseurs, ...) la parfaite adéquation des matériels raccordés ainsi que la parfaite mise en œuvre de ceux-ci avant essais par le Maître d'Œuvre.

Le présent CCTP définit ci-après de façon plus détaillée les prestations à mettre en œuvre.

17.1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE - DÉCRETS ET ARRÊTÉS

Tous les travaux devront être réalisés conformément aux règles de l'art et suivant les prescriptions des lois, décrets et arrêtés ministériels. Les installations devront être conformes à toutes les règles techniques en vigueur, et notamment les suivantes :

- NFC 15-100 : installations électriques à basse tension - règles.
- UTE C15-103 : installations électriques à basse tension – guide pratique – choix des matériels électriques (y compris les canalisations) en fonction des influences externes.
- UTE C15-105 : guide pratique – détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection – méthodes pratiques.
- Arrêté du 25 juin 1980 et arrêté du 19 novembre 2001 : règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP.
- Arrêté du 4 novembre 1993 : signalisation de sécurité et de santé au travail.
- Décrets 2010-1016, 2010-1017 et 2010-1018 publiés le 30 août 2010 et le décret 2010-1118 publié le 22 septembre 2010 – Protection des travailleurs.
- UTE C15-900 : guide pratique. Mise en œuvre et cohabitation des réseaux de puissance et des réseaux de communication dans les installations des locaux d'habitation, du tertiaire et analogues.
- Code du travail (articles R4215-1 à R4215-17 et R4227-14)

17.1.3 DÉMARCHE ENVIRONNEMENTALE

17.1.3.1 Démarche environnementale

L'opération de reconstruction hôpital psychiatrique Bohars suit une démarche HQE - Référentiel pour la qualité environnementale des bâtiments – Bâtiments tertiaires Millésime 2015.

17.1.3.2 Marquage CE

Les Produits de construction comportant le marquage CE devront être conforme au Décret n° 2012-1489 du 27 décembre 2012.

La conformité des produits aux spécifications techniques harmonisées se manifeste par l'apposition du marquage CE sur le produit, sur son emballage ou sur les documents d'accompagnement du produit. C'est au producteur qu'il convient d'apposer le marquage CE.

Il est rappelé que le marquage CE obligatoire en vertu de la réglementation, ne saurait cependant se prévaloir à des exigences normatives et réglementaires nationales plus contraignantes.

17.1.3.3 Conformité des matériaux :

Tous les matériaux doivent être conformes aux normes françaises (ou EN lorsqu'elles existent) et posséder un avis Technique.

Les matériaux, éléments ou ensembles non traditionnels devront être soumis à l'accord préalable du Maître d'œuvre et faire l'objet d'un Avis Technique en cours de validité, accepté par l'AFAC et respectant les réserves de cet organisme.

Pour les éclairages, ces certificats ou avis techniques valideront le fait que les produits, systèmes ou procédés sont compatibles avec l'usage et sont conformes aux températures de couleur et IRC demandées par la norme NF EN 12464-1.

17.1.3.4 Entretien et maintenance

Les fiches d'entretien maintenance des différents produits devront être transmises et intégrées au DOE avec les typologies d'opérations, les fréquences et éventuellement les coûts des différentes opérations d'entretien et de maintenance.

17.1.3.5 Comptage

Le système de comptage respecte la réglementation thermique 2012.

Chaque compteur doit pouvoir afficher la consommation horaire, quotidienne, mensuelle et annuelle.

Mise en place des niveaux de comptage avec archivage (sur 36 mois), accessible à distance et avec possibilité d'analyse des données suivant :

- Chauffage : par départ direct en local technique ;
- Refroidissement : par tableau électrique;
- ECS : par tableau électrique et par départ direct ;
- EF : par bâtiment et par usage;
- Eclairage : par tableau électrique ;
- Bureautique : par tableau électrique ;
- Centrales de ventilation : par centrale unitaire;
- Départ direct de plus de 80 ampères : par départ.

Les compteurs électriques doivent pouvoir compter la demande, la consommation et le facteur de puissance.

17.1.3.6 Défauts

La détection des défauts des systèmes est remontée sur GTB.

17.1.3.7 Classe de GTB

Conformément à la norme NF EN 15 232, la GTB sera de classe B a minima.

A Classe A	<p>Système d'automatisation du bâtiment à haute performance énergétique</p> <ul style="list-style-type: none"> • automatisation d'ambiance en réseau avec saisie automatique des besoins • maintenance régulière • suivi énergétique mensuel • optimisation énergétique durable par des spécialistes formés
B Classe B	<p>Système d'automatisation du bâtiment évolué</p> <ul style="list-style-type: none"> • automatisation d'ambiance en réseau sans saisie automatique des besoins • suivi énergétique annuel
C Classe C	<p>Système d'automatisation du bâtiment standard</p> <ul style="list-style-type: none"> • automatisation en réseau des installations primaires du bâtiment • pas d'automatisation d'ambiance électronique, vannes thermostatiques sur les radiateurs • pas de suivi énergétique
D Classe D	<p>Système d'automatisation du bâtiment à faible performance énergétique</p> <ul style="list-style-type: none"> • pas de fonctions d'automatisation du bâtiment en réseau • pas d'automatisation d'ambiance électronique • pas de suivi énergétique

20A.1.1 CELLULE DE COORDINATION GTB

Le présent lot sera l'animateur d'une cellule de coordination relative à la "GTB". Cette cellule interne aux entreprises visera à vérifier qu'aucune fourniture ou action nécessaire au parfait fonctionnement du système, dont le présent lot est responsable, ne sera oubliée ou mal mise en œuvre.

Pour cela, il devra, en fonction du présent cahier des charges, vérifier en début des travaux les limites de prestation de chaque partenaire et, au besoin, préciser la nature des informations échangées (type de contact, tension, position d'arrivée et nature des câbles, protocole d'échanges).

Il devra vérifier en cours de chantier que les dispositions définies précédemment sont bien observées.

En fin de chantier, avant essais par le Maître d'œuvre, il procédera aux essais méthodiques de chaque équipement.

Il convoquera les partenaires concernés à des réunions de travail qui seront sanctionnées par des comptes rendus de coordination interentreprises, ceux-ci étant obligatoirement adressés aux entreprises partenaires et au Maître d'Œuvre dans la semaine qui suivra chaque réunion.

À défaut d'obtenir satisfaction des autres partenaires, il pourra demander au Maître d'œuvre l'application de mesures coercitives prévues aux pièces administratives. S'il ne le faisait pas, le présent lot serait tenu pour responsable des retards ou malfaçon de livraison.

17.1.4 DOSSIER D'EXÉCUTION

L'entreprise devra fournir tous les plans d'exécution et les notes de calcul nécessaires à la parfaite réalisation des travaux.

Les documents d'exécution seront obligatoirement exécutés dans une maquette IFC suivant le protocole fourni dans le dossier d'appel d'offre.

Un modèle de cartouche sera communiqué par le Maître d'Œuvre aux entrepreneurs au début de l'étude d'exécution, il sera reproduit sur chaque document.

Le cartouche comprendra au minimum les informations suivantes :

- a) l'appellation du dossier,**
- b) le nom du Maître d'Ouvrage et ses coordonnées,**
- c) le nom du Maître d'œuvre et ses coordonnées,**
- d) le nom de l'entreprise et ses coordonnées,**
- e) le numéro du lot,**
- f) le numéro du plan,**
- g) l'appellation du plan,**
- h) l'indice de révision,**
- i) la nature de la révision.**

Le dossier comprendra au minimum :

Les vues en plan de chaque niveau mentionnant :

- La position de la supervision,
- La position des équipements de traitement ou de saisie (automate serveur Web),
- La nature des câblages et notamment la nature des câbles, leurs caractéristiques et leur numéro,
- La position des points de saisie ou commande, leurs immatriculations suivant présentation aux opérateurs.

Un schéma synoptique précisant :

- La supervision,
- Les équipements de traitement,
- Les passerelles avec les équipements interfacés,
- Les bus,
- Les lignes (en simplifié) vers les affections.

Un plan de l'ensemble des comptages (élec, eau, chaud, froid...) précisant

- La localisation du compteur
- La zone comptée
- Le type d'énergie comptée

D'une façon générale, le synoptique représentera en unifilaire l'ensemble de l'installation. Ce schéma sera intégré dans les graphiques de présentation sur écran.

Les algorithmes de programmation seront exprimés sous la forme d'un tableau de programmation des acquisitions ou des asservissements précisera pour chaque point :

- Sa position,
- Le fournisseur de l'information ou de l'asservissement,
- Ses caractéristiques,
- Sous forme d'ordinogramme l'automatisme qui lui est affecté.

Par ailleurs, l'entreprise devra fournir au cours des études d'exécution, une analyse fonctionnelle complète de la solution. Cette analyse fonctionnelle intégrera :

- Une liste de toutes les pages qui seront développées sur la supervision
- Les fonctionnalités de chaque équipement représenté sur les pages

Le maquetage de la solution fera partie intégrante du présent lot.

Il permettra au maître d'ouvrage de valider l'ensemble des images, issues des propositions de l'analyse fonctionnelle.

L'interface d'exploitation et de supervision devra apparaître dans sa version quasi-définitive dans le cadre de la présentation de la maquette (plans / animations/charte graphique utilisée) qui pourra être montée et présentée chez l'entrepreneur.

Ces documents seront transmis pour validation en deux exemplaires en début de chantier aux entreprises partenaires du présent lot et au Maître d'Œuvre.

Les mises à jour en fonction des modifications "chantier" seront prises en compte et donneront lieu, si elles sont significatives, à une nouvelle publication d'approbation. Le nombre de modifications de plans, si elles dépassaient 30 et si ces modifications étaient dues à la maîtrise d'Ouvrage ou d'Œuvre pourront ouvrir droit à rémunération. Dans le cas contraire, il est convenu que ces mises à jour seront incluses dans le prix de la prestation.

17.1.5 ENTRETIEN ET MAINTENANCE DES SYSTÈMES

En plus des mesures réglementaires d'accessibilité, le remplacement de tous les équipements relatifs aux systèmes du présent lot devra être effectué sans gêner les occupants.

Et notamment :

- des conditions d'accès aisées pour le remplacement des automates devront être assurées. Ces indications seront portées dans la notice d'entretien maintenance.
- les compteurs devront être accessibles

17.1.6 CELLULE DE SYNTHÈSE

L'entreprise participera à la cellule de synthèse conformément aux indications des pièces administratives.

17.1.7 OPÉRATIONS PRÉALABLES À LA RÉCEPTION

L'entrepreneur sera tenu de faire tous ses essais avant réception et de faire la preuve de l'exécution de ceux-ci en fournissant un dossier d'essais complet.

Ce dossier sera le préalable à toute opération de réception.

Il comprendra un tableau répertoriant la nature des essais et les résultats unitaires de bon fonctionnement de ceux-ci.

A **réception de ce document**, et après en avoir pris connaissance, le Maître d'Œuvre effectuera les essais en présence de l'ensemble des entreprises concernées.

17.1.8 DOSSIER TECHNIQUE DE FIN DE CHANTIER

Le dossier de fin de chantier visera à permettre au Maître d'Ouvrage d'exploiter ses installations techniques sans avoir obligatoirement recours à l'entrepreneur ayant réalisé les travaux.

L'entrepreneur fournira, pour la réception, l'ensemble des notices de fonctionnement et d'entretien des matériels et de l'installation, ainsi que les plans de récolement.

Les notices détaillées de fonctionnement mentionneront de façon exhaustive toutes les procédures propres au fonctionnement des installations. Elles pourront être complétées de schémas et de références aux dossiers des ouvrages exécutés (D.O.E.).

Une présentation sous forme d'organigramme sera exigée. Les pièces administratives préciseront la présentation du dossier à remettre.

Ces documents seront compilés sous la forme de classeurs thématiques, dont les principaux chapitres seront :

- les notices techniques des matériels, faisant apparaître clairement les références exactes,
- la notice d'entretien et de maintenance,
- les comptes-rendus d'essais,
- les procès-verbaux des organismes de contrôle,
- les schémas de récolement,
- une nomenclature de maintenance,
- Un back-up complet du programme de GTB.

La nomenclature de maintenance référencera de façon détaillée et exhaustive chaque élément technique utilisé dans le bâtiment. Une documentation du fabricant faisant référence aux numéros complétera la nomenclature.

17.1.9 PROPRIÉTÉ DES OUVRAGES

L'entreprise sera responsable de ses ouvrages jusqu'à la réception des travaux. Elle devra en assurer la protection pendant toute la durée du chantier. Elle assurera le nettoyage de ses ouvrages et des locaux techniques qui lui seront affectés, y compris l'enlèvement hors chantier et abords, des gravois, des emballages et des chutes de matériaux.

17.1.10 FORMATION

La formation des personnels fera partie intégrante de la prestation.

Les personnes à former seront :

- le personnel de surveillance,
- le personnel du service de sécurité,
- le personnel de maintenance.

Les formations devront permettre, aux personnels concernés, la maîtrise parfaite des fonctions attachées à son niveau de formation. Elles peuvent être résumées de la façon suivante :

- connaissance des lieux techniques,
- compréhension de l'architecture électrique,
- connaissance des équipements,
- formation à l'intervention de fonctionnements usuels,
- formation à l'intervention de dépannages 1e niveau.

Ces dispositions s'appliqueront aux personnels d'exploitation mais pourront aussi s'appliquer aux personnels susceptibles d'assurer la programmation et la maîtrise des différentes fonctions du système.

Un procès-verbal mentionnant le nom des participants à la formation sera rédigé en fin de session. Il précisera également que toutes les consignes d'entretien ont été commentées et testées en séance.

17.1.11 VISITE INITIALE DE CONTRÔLE PÉRIODIQUE

Il est précisé que le présent lot prendra l'engagement de lever toutes les réserves formulées par l'organisme de contrôle lors de l'établissement du premier rapport périodique annuel de contrôle appelé "visite initiale".

Ne seront prises en charge que les ultimes observations concernant la construction objet du présent dossier. Les autres observations seront prises en charge par le Maître d'Ouvrage.

17.1.12 CONTRAINTES D'INTERVENTION SUR LE SITE

Voir les pièces administratives et sujétion de phasage.

17.1.13 TRAVAUX À PRENDRE EN COMPTE AU TITRE DU COMPTE-PRORATA

Voir les pièces administratives.

17.1.14 GESTION DES DÉCHETS

Les déchets de chantier feront l'objet d'un tri sélectif conformément aux dispositions communes à tous les corps d'état.

Chaque entrepreneur sera chargé du transport de ses déchets et gravats jusqu'aux lieux de stockage prévus par le gestionnaire du compte prorata, ainsi que leur tri dans les conteneurs prévus à cet effet.

Toute infraction à ce tri fera l'objet de l'application des mesures coercitives prévues aux pièces administratives.

17.1.15 INSTALLATION DE CHANTIER

Voir CCTP commun

17.1.16 PRÉSENTATION DES OFFRES

Les entreprises devront obligatoirement présenter leurs offres suivant les bordereaux cadres prévus à cet effet dans un document séparé.

17.2 CONCEPT DE LA GESTION TECHNIQUE

17.2.1 SPÉCIFICITÉS DU SITE

Le site de la Cavale Blanche dispose d'un logiciel de gestion technique du bâtiment Schneider Electric disposant d'une architecture de type StruxureWare et Automation Server. Compte tenu de la supervision actuelle, en multisite, de l'hôpital de Bohars depuis la Cavale Blanche, cette gestion technique sera étendue au projet et complétée pour ce qui est de l'espace disque nécessaire à l'installation du nouveau logiciel.

La description qui suit consiste donc à mettre en œuvre un système de GTB complet avec :

- un réseau d'automates serveurs Web et d'automates de terrain,
- les capteurs / actionneurs relatifs aux équipements techniques supervisés,
- en accès via la GTB existante du CHU
- le développement de l'imagerie et de l'interface utilisateur permettant l'exploitation du système,
- l'intégration des données énergétiques au serveur de GTB existant

17.2.2 RÔLE DU SYSTÈME

Le système de gestion technique du bâtiment a pour missions :

- L'administration des systèmes techniques affectés à chaque bâtiments,
- La remontée et l'archivage des alarmes techniques sur un logiciel de supervision centralisé,
- Le management de l'énergie en regroupant les compteurs de chaque énergie pour exprimer bâtiment par bâtiment, zone par zone, la consommation finale d'énergie.

Ces missions sont réalisées au travers d'une intelligence répartie et décentralisée constituée par des automates et automates serveurs web capables d'assurer le contrôle ou la commande de l'élément terminal auquel il est associé.

La gestion technique du bâtiment est également constituée par un logiciel comportant des fonctions graphiques de visualisation simplifiée de l'installation technique permettant d'identifier, de consulter et de piloter chaque équipement. Associé à ce logiciel se trouve également le système de management des énergies dont les fonctions de gestions statistiques permettent de mettre en évidence les comportement de fonctionnement et de consommation du bâti.

17.2.3 OBJECTIF








L'ensemble des prestations devra être réalisé avec professionnalisme, la qualité générale du système reposant sur :

- L'implication de l'entreprise dans la mise au point du système,
- La compréhension de fonctionnement des équipements techniques partenaires,
- la fiabilité des ensembles constitutifs,
- la convivialité du système proposé,
- la simplicité d'exploitation,
- la simplicité des contrôles et des essais,
- l'évolutivité du système,
- une bonne méthodologie et un grand soin de mise en œuvre,
- la capacité à s'interfacer le plus simplement possible avec des composants et équipements de constructeurs tiers et avec des réseaux normalisés.

17.2.4 PROTOCOLES

La définition des protocoles permet de s'assurer de l'interopérabilité des équipements qui seront mis en place pour la gestion technique du bâtiment.

Pour la présente opération, les protocoles principaux retenus sont :

Utilisation	Nom du protocole	Remarque
Protocoles de terrain	DALI 	Commande en broadcast privilégiée
	Modbus IP 	
Protocoles d'échange de données inter-agent ou vers supervision	BACNET IP 	
	OPC UA 	Pour les liens IT/OT
	SNMP 	Gestion des équipements du réseau, supervision et de diagnostic à distance
	TCP-IP 	
Protocoles de comptage	M-Bus 	Comptage d'énergie
	Modbus et Modbus sur IP	Comptage électrique

Pour des raisons de fiabilité et de pérennité, il est précisé que le protocole LonWorks® de Echelon n'est pas souhaité.

17.3 ÉQUIPEMENT TECHNIQUE

17.3.1 GÉNÉRALITÉS

Il pourra être installé deux types d'automates:

- Des automates simples,
- Des automates équipés d'une fonction serveur web,

Les automates "simples" assurent les fonctions classiques "d'automate programmable" d'acquisition, de commande, de mesures ainsi que les fonctions d'exécution des algorithmes d'automatisme suivant la programmation. Dans ce cas il revient au lot GTB de développer l'intégration des données et l'imagerie associée directement dans le superviseur.

Les automates serveur web ajoutent à ces fonctions une fonction de "Serveur Web" embarqué assurant la mise à disposition des informations sous formes d'images HTML5, pour un accès en local sans connexion à la GTB du site. L'accès à l'imagerie via le serveur de GTB se fera via des liens automatiques entre le serveur web et le serveur GTB. Les données de l'automate doivent être consultable par le serveur GTB (Mesures, enregistrement, consignes et paramétrage).

Les automates seront capables d'échanger des informations directement avec les autres automates et avec la supervision.

La distinction entre automates et automates à fonction web server est décrite dans les fiches à thèmes.

La mention AUT = Automate, la mention ASW = Automate Server Web.

17.3.2 ÉQUIPEMENT DE TERRAIN

Les fonctionnalités de la gestion techniques sont assurées par l'organisation intelligente des équipements de terrains en tant qu'actionneurs ou en tant que capteurs. Ces derniers sont raccordés sur les automates ou sur les automates serveurs web suivant les caractérisations proposées en fin de CCTP. Ces raccordements peuvent être réalisés :

- En tout ou rien,
- Dans un bus normalisé dont les protocoles sont rappelés dans le §17.2.4 – Protocoles.

Dans la plupart des cas, ces bus terrains ainsi que les automates et automates serveurs web associés seront mis en œuvre par les lots réalisant la pose des terminaux de contrôle-commande.

17.3.3 AUTOMATES PROGRAMMABLES

17.3.3.1 Données physiques

D'une façon générale, chaque automate sera capable d'assurer tous les traitements des algorithmes de programmation ainsi que la sauvegarde des données du niveau "terrain".

En mode dégradé, il sera capable de gérer en totale autarcie l'ensemble des actions qui lui sera confié (sur les bases des dernières informations qu'ils possèdent).

L'étage "automates" assurera les fonctions suivantes :

- Assurer les fonctions d'acquisitions logiques,
- Assurer les fonctions d'acquisitions analogiques,
- Assurer les fonctions de commandes logiques,
- Assurer les fonctions de commandes analogiques,
- Assurer le traitement des algorithmes de programmation,
- Assurer la sauvegarde des données du niveau "terrain" (cette dernière fonction pourra être transférée dans la partie serveur Web décrite ci-après),
- La communication et la réception de données provenant du réseau d'automates ou de la supervision.

Les équipements analogiques seront compatibles avec :

- Entrée : Pt 100,
- Entrée : Pt 1000,
- Entrée : 0-1V,
- Entrée : 0-10V,
- Entrée : 4-20 mA,
- Sortie : 4-20 mA,
- Sortie : 0-10 V.

Côté "terrain" ils devront être compatibles avec les protocoles de réseau de terrain suivants :

- Modbus RTU.
- BACNET IP
- DALI

Ils seront capables de dialoguer vers le réseau amont sur une même connexion physique d'échange (RJ 45) soit en inter automates soit avec la supervision :

- (De préférence) : BACNET® sur IP
- (À défaut) : Modbus sur IP
- Ethernet (obligatoire),

Elles posséderont la disponibilité suivante :

- Nombre de points à traiter + 20 % (uniquement pour les entrées et sorties TOR), (présence physique des équipements),
- Capacités disponibles par ajout d'équipements (cartes ou modules) par rapport au nombre de points à traiter + 40 %.

Chaque automate comprendra :

- Deux cartes de communication : 1 carte RJ45 connectée au VLAN GTB du CHRU de Brest pour intégration) ma GTB du CHU et 1 carte de communication RJ45 pour un VLAN terrain. Ces deux cartes de communication sont totalement séparées et ne communiquant pas entre elles,
- Une unité centrale,
- Une mémoire morte contenant les routines de fonctionnement de cet équipement,
- Une mémoire vive de stockage des données et variables,
- Les cartes de communication aval nécessaires constituant l'interface avec le réseau d'informations de terrain (voir protocole autorisé ci-avant),
- Des modules d'entrées/sorties avec signalisation incorporée (par Led) permettant :
 - La télésignalisation (signaux acquisitions "tout ou rien"),
 - La télémesure (signaux acquisitions analogiques sans limitation de standard),
 - La télécommande (signaux de commandes "tout ou rien"),
 - Le télé réglage (signaux de commandes analogiques sans limitation de standard),
 - Le comptage d'impulsion (signaux comptés sur front montant ou descendant),
- Un bloc d'alimentation intégré et surveillé,
- Les borniers de raccordement repérés par numéro et facilement identifiables,
- Éventuellement, une unité de dialogue par écran LED et micro-clavier fixe ou mobile (maintenance ou de paramétrage sur site, ce dernier point est à préciser dans l'offre).

Toutes les informations "entrées" ou "sorties" seront découplées avec optocoupleur (entrée) par relais (sortie). La commande de sortie s'effectuera par contact sec de relais 2 ampères 230 V du type OF.

Note : lorsque cela s'avère possible, une préférence sera donnée à la saisie des informations par des bornes communicantes de type "phoenix contact, Wago" ou similaire.

Dans ce cas, le bus de communication (Modbus, BACnet IP, Ethernet TCP/IP) sera raccordé directement sur l'automate.

17.3.3.2 Capacité de traitement automates

Les équipements de traitement assurent la gestion locale des informations et les automatismes de fonctionnement.

Initialisation

La réinitialisation des automates sera automatique sans intervention humaine.

Base de temps

Chaque équipement possèdera sa propre base de temps harmonisée sur une base de temps commune (serveur de temps) mis à disposition par le MOA via protocole NTP (application distribution de l'heure).

Perte de communication

La déconnexion accidentelle sera sans influence sur le fonctionnement de "l'automate serveur Web".
Le défaut d'une carte de communication sera sans influence sur le fonctionnement du réseau local et des échanges inter-serveur web.

Droits d'accès

Par code hiérarchisé. Au minimum 3 niveaux :

- Utilisateurs,
- Exploitant,
- Administrateur.

Afin de rendre simple l'exploitation dans un premier temps aucun code "Utilisateur" ne sera mis en place. Le Maître d'Ouvrage communiquera en cours de chantier les codes "Exploitant" et "Administrateur".

Capacité de Traitement

Les équipements pilotent les actionneurs et réalisent l'acquisition des données.
Le pilotage et l'acquisition s'entendent pour les informations logiques ou analogiques.

Les équipements de traitement permettront :

- Les télésignalisations,
- Les télémesures,
- Les télécommandes,
- Les télé réglages,
- Les comptages d'impulsions.

Fonctions logiques et de calcul

Elles offriront les fonctions suivantes :

- Calcul :
 - Addition (+),
 - Soustraction (-),
 - Multiplication (x),
 - Division (:).
- Éléments de calcul mathématique :
 - Racine,
 - Logarithme,
 - Cosinus,
 - Sinus,
 - Nombre entier,
 - Valeur absolue.
- Fonction logique :
 - Et,
 - Ou,
 - Ou exclusif,
 - Conditionnelle (si),
 - Non.
- Opérateurs comparateurs :
 - Plus petit,
 - Plus grand,
 - Égal,
 - Égal ou plus petit,
 - Égal ou plus grand,
 - Valeur moyenne.
- Fonctions de régulation :
 - Proportionnel,
 - PI,
 - PID,
 - Régulation tout ou rien,
 - Hystérésis.
- Fonctions d'optimisation :
 - Commande d'enthalpie,
 - Calcul de l'enthalpie,
 - Optimisation,
 - Calcul de la moyenne temporelle,
 - Hystérésis.
- Temporisateur et compteurs :
 - Permutation circulaire,
 - Permutation circulaire en fonction du totalisateur de durée,
 - Temporisation à l'enclenchement,
 - Temporisation au déclenchement.

17.3.3.3 Intégration des automates dans GTB Schneider EBO existante

Le système de GTB est construit autour de la solution Schneider EcoStruxure Building Operation (EBO) avec un logiciel serveur installé sur machine virtuelle du CHU de Brest.

L'ensemble des automates de gestion technique sont rattachés à ce serveur.

Tout équipement de type automate devant être rattaché au serveur de GTB du CHU doit pouvoir permettre les opérations suivantes avec la GTB Schneider EBO existante :

Sauvegarde automatique de l'intégralité des automates comprenant :

- Programmes sources
 - Base de données
 - Ensemble des données d'enregistrements
 - Ensemble interface graphique
 - Ces opérations de sauvegarde permettent une sauvegarde en local de l'automate et un archivage automatique dans le serveur GTB
 - Les sauvegardes pourront être horodatées
- Restauration automatique de cette sauvegarde en cas de remplacement d'un automate depuis une sauvegarde existante dans le serveur GTB
- Ces opérations de sauvegarde/restauration doivent pouvoir s'effectuer sans ajout de logiciel tiers depuis le serveur GTB
- Les fichiers de sauvegarde doivent être exploitables avec les outils Schneider EBO existants : analyse des sauvegardes, extractions de données partielles etc ...
- L'ensemble des vues graphiques stockées dans les automates et accessibles en webserveur depuis la GTB doivent être modifiables depuis le logiciel de GTB existant sans ajout de logiciel tiers
- L'ensemble des enregistrements de données (températures, hygrométries, pression, surveillance de points spécifiques) doivent pouvoir être nativement intégrés dans des enregistrements de type étendu sans ingénierie particulière depuis le logiciel de GTB existant
- Pour les automates, l'ensemble des comptes des comptes et mots de passe associés ainsi que les droits d'accès sont gérés directement depuis le serveur GTB existant qui diffuse les comptes, mots de passe et droits vers les automates : aucun compte ne peut être créé en local sur l'automate
- Chaque automate doit disposer de deux ports IP avec un port IP connecté au VLAN du CHU de Brest et un 2ème port IP dédié au réseau IP terrain : ces deux ports doivent être totalement indépendant et ne pas communiquer entre eux pour bien dissocier le réseau terrain du réseau GTB

17.3.4 SERVEUR WEB

17.3.4.1 Données physiques

Le Serveur Web communiquera avec celui-ci nativement. Il aura pour mission de structurer l'expression des informations traitées par l'automate. Il constituera une mini supervision locale embarquée en exprimant les informations sous forme d'images synoptiques, de mini historiques, de répertoires de paramétrage, ...

Le serveur intégrera toutes les informations détaillées gérées par l'automate en les rendant accessibles par un simple navigateur Internet.

Compte tenu de l'architecture Web tout micro-ordinateur de l'établissement pourra consulter, s'il y est autorisé, les pages WEB de chaque "automate serveur Web" composant le "portail technique" via une connexion au serveur GTB du CHRU qui gère les droits d'accès.

Ils auront pour caractéristiques :

- Connexion amont sur réseau Ethernet (de préférence BACNET IP),
- Accessibilité au "serveur" par logiciel non-propriétaire type navigateur internet via le serveur GTB
- Communication mini 100 Mb/s avec protocole TCP/IP (via FTP prise en charge de pages HTML5) sur la même connexion d'échange IP que celle de l'automate,
- Sauvegarde en mémoire Type "flash" des informations (si possible interchangeable) 4 Go minimum,
- Conservation de l'heure sur pile interne pendant 3 jours minimum et synchronisation (via SNTP) entre les automates Serveur Web et le serveur de temps central,
- Programmation locale par ordinateur portable ou depuis le réseau,
- Disponibilité mémoire +30% à la livraison.

La puissance de calcul de traitement d'images est une priorité. Les temps de réponse définis par le présent CCTP seront obligatoirement respectés.

17.3.4.2 Expression des informations dans les serveurs Web

Le serveur Web est en fait un outil semi-évolué de supervision locale qui assurera pour les installations qu'il gèrera :

- L'expression graphique très évoluée sous forme de synoptiques, tableau de données, fiches techniques, des installations techniques qu'il contrôle,
- La mise à disposition simple des 1 000 dernières informations d'événements gérées par son automate, ces informations étant classées et horodatées,
- La modification des points de consignes (via un code d'accès).

17.3.4.3 Programmation

Cette programmation devra être intuitive et pouvoir être réalisée par le Maître d'Ouvrage sans connaissance technique importante.

Celui-ci, grâce à une bibliothèque de symboles, pourra ajouter (ou retirer) tout nouveau point, par simple paramétrage intuitif il devra pouvoir paramétrer le point et ses actions d'affichage. Tout système propriétaire sera écarté.

Ces fonctions resteront limitées bien que faisant appel aux mêmes principes que le superviseur de gestion technique décrits ci-après qui permettront la création d'images de belle qualité graphique. Ces fonctions pourront être :

- L'accès aux fonctionnalités par mots de passe hiérarchisés et par niveau d'autorisation,
- Le classement des événements chronologiques,
- La création de mini journaux,
- La modification des points de consigne protégés par mot de passe,
- L'expression graphique par symbole normalisé,
-

En plus des fonctions graphiques, il assurera l'envoi de messages de type mail ou SMS vers des interlocuteurs à définir.

17.3.5 DISPOSITIONS COMMUNES AUX AUTOMATES ET AUX "AUTOMATES SERVEUR WEB"

17.3.5.1 Généralités

Suivants leurs emplacements, les automates seront installés soit dans une armoire dédiée, pour ce qui est des TGBT par exemple, soit intégrés directement dans les armoires divisionnaires ou directement intégrés aux équipements pour les ASI par exemple.

17.3.5.2 Armoires

Les automates, d'une manière générale, seront enfermés dans des armoires murales ou posés au sol avec face avant transparente, capables d'accueillir du matériel rackable 19 pouces et seront alimentés par une PC 10/16 A+T.

Le présent lot fournira la localisation de ses armoires et ses besoins d'alimentation électriques des automates au lot électricité Courants Forts.

Un repérage et une identification de chaque composant en armoire seront réalisés par étiquette Dilophane gravée.

17.3.5.3 Synchronisation des automates

L'heure de l'ensemble des logiciels et matériels installés par le présent lot devra être synchronisés sur le même lien SNTP.

L'adresse du serveur sera fournie par la MOA.

17.4 RÉSEAU INFORMATIQUE TECHNIQUE

17.4.1 SUJÉTIONS PARTICULIÈRES RELATIVES AUX OBJECTIFS À ATTEINDRE ET À LA CYBERSÉCURITÉ

17.4.1.1 Généralités

La solution de gestion technique du bâtiment réalisée par le présent lot se basera sur un réseau Ethernet technique dont le précâblage sera réalisé par le lot courants faibles.

La sécurité est une affaire vigilances et d'exigences. Durant le chantier, le présent lot sera responsable de la cybersécurité sur son réseau, dont les principes généraux sont rappelés ci-après.

Chaque solution qui circulera directement ou indirectement sur le réseau devra intégrer la sécurité et la protection des données dès sa conception (secured by default – privacy by design). Il devra être envisagé :

- Le chiffrement de toutes les communications, notamment si celles-ci sont en radio
- L'authentification pour accéder aux fonctions de tous les systèmes,
- Une politique pour les mises à jour automatiques,
- L'activation par défaut des seules fonctionnalités de base
- Des mécanismes d'audit des systèmes et de surveillance des journaux d'événements

17.4.1.2 Prérequis réseau

Tous les équipements présents sur le réseau devront être présentés au Maître d'Ouvrage afin qu'il puisse les valider en termes de cybersécurité. Des POC (proof of concept) pourront être exigés à l'entreprise, qui fournira les matériels nécessaires pour les réaliser.

17.4.1.3 Téléchargements

Les téléchargements pour mise à jour automatique seront à proscrire. Pour les équipements ayant une nécessité démontrée de se connecter automatiquement au réseau, les systèmes travailleront en liste blanche (et non liste noire).

Des alertes remonteront via mail lorsque les systèmes seront à mettre à jour à publication d'une nouvelle version logicielle du constructeur.

17.4.1.4 Mots de passes

Aucun mot de passe par défaut ne devra subsister à la livraison.

Ils seront donc supprimés et remplacés par les mots de passe utilisateurs ou mainteneurs à créer, répertoriés dans le dossier de fin de chantier de chaque entreprise.

Les mots de passe retenus seront obligatoirement complexes, suivant les standards de la politique de sécurité du CHRU de Brest, à définir en phase chantier.

17.4.2 ÉQUIPEMENTS ACTIFS

17.4.2.1 Généralités

Les équipements actifs nécessaires à la connectivité des installations techniques sur le réseau de la GTB sont à la charge du Maître d'Ouvrage. Le Firewall du site, les switches de cœur, les serveurs de stockage et de virtualisation ainsi que les switches d'accès sont ainsi hors prestation.

Afin de garantir la bonne prise en main de l'outil, une forte coopération avec le service informatique du Maître d'Ouvrage sera demandée du présent lot afin de maintenir les niveaux de cybersécurité précédemment cités et ceux déjà mis en œuvre par la DSI.

17.4.2.2 Firewall

Sans objet – hors marché

17.4.2.3 Switches de cœur

L'infrastructure réseau est fournie par le Maître d'Ouvrage. le MOA demandera à ce titre la mise à disposition par le présent lot l'ensemble des informations concernant les équipements connectés à son réseau. Le présent lot mettra au point une matrice de port distribuant les adresse IP disponible en vue du paramétrage des switches.

Ainsi, le présent lot fournira les informations suivantes :

- Matrice d'adresses IP,
- Débit nécessaire au parfait fonctionnement des automates,
- Protocoles distribués et besoin réseau (Broadcast / Multicast),

17.4.2.4 Serveurs de stockage et de virtualisation

L'infrastructure de stockage et de virtualisation est fournie par le Maître d'Ouvrage. Le présent lot fournira ainsi les prérequis en termes de métriques de stockage nécessaire à l'installation du serveur virtuel de la gestion technique.

17.4.2.5 Switches d'accès des sous-répartiteurs

Le switches d'accès seront fournis par le Maître d'Ouvrage. Le présent lot fournira le nombre de port à activer, les demandes d'adresse IP dans une matrice d'adressage, les débits associés aux ports à activer ainsi que les protocoles distribués (SNMP / SSH / Broadcast / Multicast, ...)

17.4.3 POSTE DE SUPERVISION

Sans objet : aucun poste de supervision spécifique ne sera fourni dans le cadre du présent dossier, l'accès à la GTB étant réalisé par des machines réseau existantes sur un VLAN dédié et des comptes d'accès spécifique.

Le paramétrage sera donc réalisé par la DSI de la MOA.

17.5 SUPERVISION

17.5.1 DÉFINITION FONCTIONNELLE DU LOGICIEL DE SUPERVISION

17.5.1.1 Généralités

La supervision générale complète les informations de supervision intégrées aux automates serveurs Web.

La supervision générale a une mission d'expression pragmatique et simplifiée des informations techniques, les informations détaillées étant résidentes dans les serveurs Web.

La supervision générale assure de façon complète l'expression :

- des synoptiques de synthèse
- des historiques principalement d'alarmes ou d'évènements
- de la gestion des courbes de tendance
- des tableaux bilans
- les éventuelles fonctions de GMAO.

Ce présent chapitre a pour mission de définir les fonctionnements généraux du logiciel de supervision.

Les logiciels pourront être mis à disposition soit sous forme globale, soit sous forme de module spécifique.

La totalité des informations présentées à la supervision est archivée dans le serveur de communication.

17.5.1.2 Initialisation

L'initialisation de chaque élément devra être faite sans intervention humaine.

Il en sera de même en ce qui concerne toute initialisation effectuée à partir de toute disparition accidentelle ou volontaire du courant électrique sur une alimentation.

L'initialisation totale du système ne devra pas dépasser 5 minutes.

17.5.1.3 Performances temporelles

Toutes les informations reçues par un équipement de traitement devront être communiquées (si elles sont nécessaires) au serveur de communication dans les 3 secondes et présentées à la supervision dans les 5 secondes (temps maximum).

Le temps de sollicitation de la supervision depuis le clavier d'un PC ne devra pas dépasser une demi-seconde (action de la touche - affichage écran complétement exécuté).

17.5.1.4 Droit d'accès

Comme exprimé dans les notions de cybersécurité, l'accès aux différents niveaux du système sera contrôlé par des mots de passe ou des codes secrets individualisés cryptés. Il en sera de même en ce qui concerne les niveaux d'accès à la programmation.

Trois groupes minimum seront créés :

- Accès aux fonctions d'exploitation uniquement,
- Accès aux fonctions d'exploitation et de modification des points de consigne,
- Accès à toutes les fonctionnalités du système (réservé à l'administrateur système),
* au sein de ce groupe, l'accès pourra être limité à des familles techniques spécifiques.

Le logiciel est la propriété des concepteurs du produit, cependant, l'accès à l'ensemble des fonctions de programmation reste ouvert aux représentants du Maître d'Ouvrage ayant eu accès à la formation constructeur.

17.5.1.5 Sécurité des manipulations

L'opérateur pour se déplacer dans le logiciel utilisera les menus interactifs structurés en arborescence.

Toutes les manipulations critiques feront l'objet de confirmation (ex : suppression de fichier).

La notion d'aide en ligne sera appréciée.

17.5.1.6 Évolution logiciel

Les possibilités d'évolution du système devront être exprimées dans la réponse de l'entreprise.

Néanmoins, sont exigées :

- la capacité du système à traiter dans les conditions du présent CCTP 30 % d'informations supplémentaires,
- la capacité du système à admettre dans les 5 ans toutes évolutions des logiciels implantés durant les présents travaux.

Les deux contraintes sont des contraintes d'évolution, celles-ci feront en son temps l'objet d'une étude financière.

17.5.1.7 Protection contre les virus et autres attaques du système et les PC de supervision

Conformément aux règles de cybersécurité exprimées dans le présent CCTP, la protection contre les virus et les intrusions est une mesure globale. Il conviendra d'intégrer des protections logiciels et de mettre en œuvre les principes rappelés au §17.4.1.

17.5.1.8 Gestion des alarmes et hiérarchisation

L'apparition d'une alarme pourra être signalée par l'émission d'un son de notification dont le type et le niveau seront configurables par niveau d'alarmes.

Les valeurs associées à une alarme seront les suivantes :

- présente non acquittée,
- présente acquittée,
- absente non acquittée,
- absente acquittée,
- masquée, présente ou absente (ou inhibée).

Les alarmes apparaitront en libellé dans la fenêtre d'alarme au fil de l'eau. Dans cette fenêtre apparaitront les différents traitements de l'alarme (apparition, disparition, acquittement...) avec le code couleur adapté. Cette fenêtre permettra de remonter directement l'historique des alarmes, avec possibilité de filtre par état, métier, etc...

L'accès à l'information d'alarme pourra se faire par accès sur les vues de zones et vues métiers selon le code couleur défini ci-avant.

En cas d'apparition et de disparition répétée d'une alarme non acquittée, il conviendra de ne pas la faire ré-apparaître comme une nouvelle alarme pour éviter de polluer le fil de l'eau.

La présentation devra être réalisée de la façon suivante :

- Alarme par ordre chronologique,
- Alarme par famille,
- Alarme par ordre de criticité
- Alarme sur fonction tout ou rien ou par valeur de seuil,
- Tri par ordre chronologique,

Exemple de niveau de détail attendu pour le gestionnaire d'alarmes :

The screenshot displays a BMS alarm management interface. At the top, there is a status bar with various alarm levels: 0 Emergency, 04 Life Safety, 0 Danger, 112 High, 01 Medium, 0 Low, 35 Fault, 0 Exclusion, 0 Anomaly, and 279 Information. Below this is a table of alarms with columns for Event Cause, State, Date/Time, Source, and Belongs To. The table lists several alarms, including 'Off Normal (Alarm)', 'Device Return', 'Services running properly', 'Alarm suppression is enabled in this system', 'Software Subscription requires extension (Expired)', and multiple 'Device Return' entries from various BACnet devices. To the right of the table, a detailed view of the 'Off Normal (Alarm)' event is shown, including the event cause, intervention text, source state, event state, path, and a list of event notes.

Event Cause	State	Date/Time	Source	Belongs To
Off Normal (Alarm)	2	26.9.2022 10:43:49	Thermoelectrical overload	Supply air fan
Device Return	2	26.9.2022 09:53:11	Danger Management System	Hardware
Device Return	2	26.9.2022 09:53:11	Building Automation	Hardware
Services running properly	2	30.8.2022 17:14:05	Main Server.Services running properly	Servers
Alarm suppression is enabled in this system	2	17.9.2022 09:24:29	Event Manager:Alarm Suppression Used	Main Server
Software Subscription requires extension (Expired)	2	15.8.2022 11:53:21	Licenses.surExpirationState	Main Server
Device Return	2	26.9.2022 10:58:23	BACnet_Device104	Hardware
Device Return	2	26.9.2022 10:58:23	BACnet_Device102	Hardware
Device Return	2	26.9.2022 10:58:23	BACnet_Device106	Hardware
Device Return	2	26.9.2022 10:57:22	BACnet_Device105	Hardware
Device Return	2	26.9.2022 10:57:22	BACnet_Device103	Hardware
Device Return	2	26.9.2022 10:57:22	BACnet_Device100	Hardware
Device Return	2	26.9.2022 10:57:22	BACnet_Device101	Hardware
Off Normal	2	6.5.2022 14:01:58	Binary Value 1	Local_I/O
Off Normal	2	6.5.2022 13:34:19	Multistate Value 1	Local_I/O
Off Normal	2	6.5.2022 13:34:19	Binary Value 1	Local_I/O
Off Normal	2	6.5.2022 05:59:59	Binary Value 1	Local_I/O

Event Cause: Off Normal (Alarm)
Intervention Text: BACnet Priority: 2 - BACnet Notification Class: 22
Source State: Active
Event State: Unprocessed
Thermoelectrical overload
Path: Logical.BACnetNetwork.Building.Ventilation...
Investigate system
Date: 26.9.2022
Time: 10:43:49
Acknowledge
Reset
Silence
Close
More
Event Notes

17.5.1.9 Archivage sur le serveur d'informations

L'archivage des alarmes résidant dans les ASW sera réalisé dans le serveur d'informations.

Toutes les alarmes techniques et systèmes transmis au poste de gestion, tous les comportements des intervenants, seront archivés pour une durée minimum de 6 mois.

Le système disposera d'une gestion de base de données permettant la recherche simple ou multicritères des informations en fonction de critères (famille technique, état, périodes horaires, etc ...).

L'exportation de fichiers d'archivages vers d'autres logiciels (exemple : Excel, ...) devra être possible sans contrainte.

Toutes les alarmes présentes dans les ASW sont transmises sans délai au serveur et portées à l'attention des opérateurs.

17.5.1.10 Journaux

Via le menu de base offert par la supervision, il sera possible d'obtenir sur écran les journaux suivants :

- L'ensemble des événements apparus listés au fil de l'eau par ordre inversement chronologique, avec visualisation rapide de la technique concernée,
- Les événements seront triés par famille (à titre d'exemple génie climatique - génie électrique - sécurité incendie - sécurité intrusion, les actions d'acquiescement) et pourront être obtenus sélectivement par ordre inversement chronologique.

Chaque ligne de journal sera exprimée très clairement de la façon suivante :

- N° d'ordre,
- Datation globale y compris les secondes représentant le moment d'apparition réel de l'événement,
- Nature (apparition, disparition),
- Définition (minimum 64 caractères) définissant en clair l'événement,
- Une zone "commentaires" de 128 caractères permettant l'édition des consignes.

L'ensemble des informations, messages ou consignes pouvant être édités sont entrés en machine par le présent lot.

La gestion des événements par degré d'urgence est réservée aux équipements de traitement. Néanmoins, les messages présentés sur les journaux seront classés par degré d'urgence dans le cas d'une apparition simultanée.

L'édition de journaux pourra être automatique (à une heure définie) ou manuelle.

17.5.1.11 État de fonctionnement

Il sera possible de générer, sur apparition d'un défaut spécifique, l'édition de certains états d'équipements, ceci afin de simplifier la mise en évidence du contexte de l'anomalie et de ses origines.

L'édition des états pourra être exprimée :

- sous forme de journaux,
- sous forme d'enregistrements graphiques.

L'édition sera paramétrable pour une période définie.

17.5.1.12 Diagnostic

Le système s'auto-diagnostiquera. Toute anomalie donnera lieu à une signalisation enregistrée sur les journaux d'événements.

Ainsi seront signalées les pertes de communication, les pertes d'équipement de traitement, les pertes de communication modem.

17.5.1.13 Gestion des alarmes

Edition d'alarmes soit par apparition d'une signalisation "Tout ou Rien", soit par dépassement d'un seuil ou d'une valeur plancher définie et paramétrable. La modification des seuils devra s'effectuer avec simplicité.

17.5.1.14 Programmation horaire

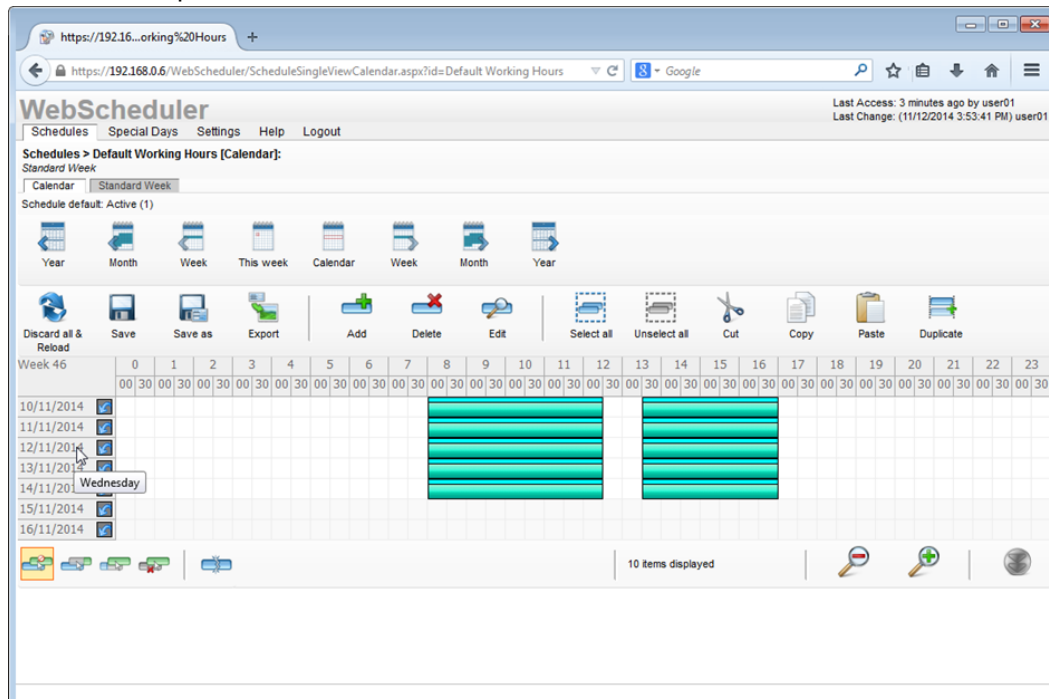
Pour certains équipements commandés il sera mis en place des calendriers afin de réaliser une gestion par programmation horaire.

Les programmes horaires pourront être de plusieurs type :

- Programmes horaires pour l'ensemble du bâtiment
- Programme horaire par équipement

Le nombre de programmes horaire sera défini dans l'analyse fonctionnelle.

Exemple de niveau attendu pour le module calendrier :



17.5.1.15 Suivi de tendance - Suivi historique

Mise en mémoire dans le serveur d'informations suivant un intervalle de temps et sur les bases d'un temps défini de valeurs logiques ou analogiques.

L'archivage de celles-ci puis l'exploitation des valeurs soit en tableau soit en courbe avec curseur et indicateur de valeur du curseur sera faite à partir du système de supervision.

Le suivi pourra avoir lieu en ligne ou hors ligne et être affiché simultanément à l'écran sous la forme de 5 courbes minimum par fenêtre.

Les intervalles de temps seront programmables, le système proposera plusieurs types de courbes (histogrammes, courbes, etc ...). Celles-ci pourront être exprimées en 2 ou 3 D avec choix de la coloration unitaire.

L'échelle des courbes pourra être dilatée bien qu'elle soit générée en base de façon automatique.

La date de déclenchement et de l'arrêt des enregistrements sera paramétrable, les enregistrements seront archivés dans la base de données du système.

17.5.1.16 Sauvegarde des données "à la demande"

Outre l'enregistrement et la sauvegarde des données, dont la liste figure dans les fiches jointes, il sera possible de provoquer la sauvegarde de données complémentaires sur une base de temps quelconque, pendant un mois, puis un affichage sur écran de ces données.

17.5.1.17 Supervision à distance

Via le firewall du MOA, le bâtiment pourra être supervisé à distance par un ou plusieurs exploitants via un navigateur internet (minimum Microsoft Edge, Mozilla Firefox et Google Chrome) et ce à toute heure de la journée via les protections d'accès définies ci-avant.

Trois typologies d'accès seront autorisées :

- La consultation des données (dans le serveur d'informations et dans le serveur Web),
- La consultation des données et la modification des points de consigne (dans le serveur Web),
- La consultation des données, la modification des points de consigne et la modification des programmations système (dans le serveur Web).

Chaque accès depuis l'extérieur sera enregistré et il sera possible, via les historiques, de retrouver les coordonnées de l'appelant ainsi que les horodatages.

17.5.1.18 Envoi de mail ou de SMS

Toute alarme ou signalisation pouvant offrir un intérêt de diffusion fera l'objet d'une rédaction automatique de mail ou de SMS soit en liste restreinte soit en large diffusion.

Le présent fournira en cours de chantier une liste exhaustive de messages (signalisations ou alarmes). Le Maître d'Ouvrage après analyse définira quant à lui les adresses d'expédition que le présent lot programmera.

17.5.2 IMAGERIE – GRAPHISME

17.5.2.1 Généralités

La supervision se présentera sous forme d'une vue graphique affichée sur le PC de supervision écrit ci-avant avec des bandeaux d'accès en partie haute et en latéral. Le bandeau d'alarme sera en partie haute également.

Les vues seront accessibles par choix fonctionnels, grâce à des accès directs par synoptiques ou par menus associés. Dans le cas des alarmes, la sélection d'une d'entre elles permettra de se rendre sur le schéma la représentant.

Dans chacune des vues, l'exploitant devra avoir accès à la liste des alarmes liées aux macro-éléments représentés (TGBT, TD, convertisseurs ...).

Les actions à partir des liens devront être claires et rapides. Elles ne devront, en aucun cas, contraindre l'exploitant à plus de deux manipulations.

Dans tous les cas, la répartition, l'organisation et l'agencement graphique des menus, bandeaux, couleurs feront l'objet d'une présentation au MOA, afin de valider les principes proposés.

Les synoptiques seront regroupés et hiérarchisés par "métiers" ou "fonction". Des filtres par métiers, organisés dans le bandeau général, devront être traités par les variables de synthèse, afin de pouvoir visualiser, sur chaque plan, les éléments par métier et/ou l'ensemble des métiers par action sur le métier même ou une action "tout afficher".

Les fonds de plans des vues seront colorisés après la conversion du format et selon la charte des couleurs qui attribue à chaque type de local ou de zone une teinte spécifique.

Les couleurs et animations conventionnelles utilisées seront convenues directement avec le maître d'ouvrage. Ils seront détaillés dans l'analyse fonctionnelle décrite ci-avant.

L'accès aux informations se fera soit par une fenêtre métier qui donnera accès à des sous-vue permettant l'accès à chaque équipement, soit par accès aux vues en plan sur lesquelles seront accessibles les différents équipements.

Cette notion d'accès par menu géographique impliquera que les équipements raccordés traiteront des synthèses, pour les variables en alarmes, par qualité de détails de vue.

Ainsi, pour une vue par étage, chaque partie d'étage aura sa propre synthèse d'alarmes.

Les plans supports seront réalisés à partir de fichiers .dwg extraits de la maquette BIM. Ces plans devront reprendre l'architecture principale du site, avec localisation des éléments suivants :

- murs et cloisonnements principaux, poteaux,
- locaux techniques,
- tous les éléments nécessaires et pris en compte dans la surveillance des installations techniques.

17.5.2.2 Organisation

Les boutons d'accès aux diverses vues de l'installation disposeront d'une synthèse défaut, permettant à tout moment de signaler un problème. Le bouton sera de couleur rouge pour informer de la présence d'une alarme non acquittée et jaune pour informer de la présence d'une alarme acquittée. En cliquant sur le bouton concerné, l'opérateur accèdera à la vue de détails.

Le bandeau de navigation restera présent à l'écran quel que soit le synoptique affiché. Il permettra d'accéder rapidement aux différents outils du système et de visualiser les dernières alarmes apparues.

Il affichera, à minima, sur un bandeau général :

- la date et l'heure du système,
- le nom de l'utilisateur courant,
- les "x" dernières alarmes "fil de l'eau",
- un bouton de fermeture,
- un bouton de minimisation (mise en icône),
- un bouton de maximisation de fenêtre.

La page principale sera celle représentant une vue globale du site qui permettra l'accès à chaque bâtiment depuis un simple clic.

Des fenêtres indépendantes pourront être à partir du menu de la fenêtre principale. Elles seront indépendantes de la vue déjà présente à l'écran.

Les fenêtres indépendantes concernent :

- des synoptiques graphiques,
- des synoptiques de tendance (courbes, tableaux),
- la page d'erreur système,
- les journaux de bord,
- les tendances archivées,
- les consignations archivées,
- les fiches de description des variables,
- les pages d'activation-inhibition de postes d'équipement,
- la page d'identification d'un exploitant.

Il pourra également y avoir de fenêtres incrustées. D'une façon générale, les fenêtres indépendantes seront dynamiques : leur apparence sera identique à celle de la fenêtre principale. Ces fenêtres incrustées concernent également la vidéo.

La position de chaque fenêtre incrustée, ainsi que sa taille, seront modifiables.

Les vues et synoptiques graphiques seront animés. Le rafraîchissement se fera en continue pour les valeurs d'état aussi bien que les valeurs analogiques. Le temps de rafraîchissement maximum admis ne saura dépasser deux secondes, entre le passage d'une commande et le retour de cette commande au travers du réseau.

17.5.2.3 Charte Graphique

La charte graphique complète du CHRU est annexée au présent document. Le présent lot réalisera la production de vues témoins en vue d'une validation intermédiaire préalable à la production complète de l'imagerie de gestion technique

17.5.2.4 Images géographiques du site et synoptique

Intitulé de l'image	Graphisme à exprimer pour chaque élément	Paramètres et états de fonctionnement à exprimer	Observations
Plan masse	Suivant vue en plan dans le dossier	Implantation des informations logiques et analogiques représentant les équipements extérieurs (enseignes, sondes, commande bassin, ...).	
Par Bâtiment	Suivant vue en plan dans le dossier		
Par Niveau	Vue en plan architecte	Implantation de l'ensemble des équipements installés sur les niveaux (armoire électrique, sondes, détecteurs incendie, effraction, état des commandes d'éclairage, ...) suivant fiches spécialisées ci-après.	

17.5.2.5 Images liées au génie électrique

Intitulé de l'image	Graphisme à exprimer pour chaque élément	Paramètres et états de fonctionnement à exprimer	Observations
TGBT	Synoptique du TGBT concerné	État de chaque disjoncteur BT du tableau	
		État des liaisons BT	
Tableaux divisionnaire	Synoptique du TD concerné	État de l'alimentation,	
		Compteur d'énergie par divisionnaire	
Éclairage	Bâtiment Niveau	État d'allumage	
	Gestion horaire de l'éclairage	Calendrier d'allumage	
Ascenseurs	Bâtiment Niveau	État de fonctionnement de chaque ascenseur	

17.5.2.6 Images liées à la thermique

Intitulé de l'image	Graphisme à exprimer pour chaque élément	Paramètres et états de fonctionnement à exprimer	Observations
Bilan énergétique	Comptage énergie	Puissances instantanées Comptage en énergie de toutes les puissances avec archivage sur un an	Obtenu à partir d'un logiciel spécifique voir fiches spécifiques Copie conforme de l'état du comptage concessionnaire.
Sous-station (Par sous station) (Chauffage planchers) ECS	Échangeur Pompe de charge M/A/D Pompe de circulation M/A/D Vannes	Température extérieure Températures : départ chaque circuit retour chaque circuit	Chaque état de fonctionnement est exprimé sur l'image.
Par Centrales d'air	Centrale d'air Soufflage M/A/D hygrométrie extérieure Reprise M/A/D Pompe récupérations M/A/D/ Registres O/F	Température extérieure Température soufflage Hygrométrie soufflage Température reprise Hygrométrie reprise Température ambiante Hygrométrie ambiante État de fonctionnement de chaque élément	Chaque état de fonctionnement est exprimé sur l'image
Équipements terminaux dans chaque local sous régulation communicante	Mesures et états dans chaque local	Mesures des températures État chaud/froid État des points de consigne Réglages et points "consigne"	À exprimer sur les niveaux de bâtiment
Divers	Extracteurs	État de fonctionnement	

17.6 SYSTÈME DE MANAGEMENT DES ÉNERGIES

17.6.1 GÉNÉRALITÉS

Toutes les données de comptage seront remontées sur une application spécifique de management de l'énergie.

Ce système pourra être intégré dans la supervision GTB au travers d'un module spécifique dédié à cette fonction ou être indépendant de la GTB.

Il aura pour objet de permettre aux exploitants de visualiser, de comparer et de faire des statistiques sur les consommations énergétiques électriques du site. Il devra être simple d'usage et très intuitif.

17.6.2 VALEURS SURVEILLÉES

17.6.2.1 Valeurs liées aux équipements électriques

La mesure des valeurs électriques se fera par niveau d'agrégation, depuis le compteur ENEDIS existant jusqu'à la mesure des départs directs (Sous stations, CTA, ASC, ...) et les répartiteurs divisionnaires des armoires (éclairage, PC, ...).

Les valeurs attendues sont les suivantes :

Équipement	Valeur à mettre à disposition	Unités attendues
Compteur ENEDIS	Intensités (I1, I2, I3, IN, ΣI)	A
	Taux d'harmoniques (THDI1, THDI2, THDI3 THDIN)	Valeur sans unité
	Puissances (P, Q, S)	kW, kVAr, kVA
	Énergies électriques enregistrée (E _{active} , E _{réactive})	kWh, kWhr
	Facteur de puissance	Valeur sans unité
Centrale de mesure TGBT	Intensités (I1, I2, I3, IN, ΣI)	A
	Taux d'harmoniques (THDI1, THDI2, THDI3 THDIN)	Valeur sans unité
	Puissances (P, Q, S)	kW, kVAr, kVA
	Énergies électriques enregistrée (E _{active} , E _{réactive})	kWh, kWhr
	Facteur de puissance	Valeur sans unité
Compteurs divisionnaires et départs dans les TGBT	Intensités (I1, I2, I3, IN, ΣI)	A
	Taux d'harmoniques (THDI1, THDI2, THDI3 THDIN)	Valeur sans unité
	Puissances (P, Q, S)	kW, kVAr, kVA
	Énergies électriques enregistrée (E _{active} , E _{réactive})	kWh, kWhr
	Facteur de puissance	Valeur sans unité

17.6.2.2 Valeurs liées à la CVC

La mesure des valeurs d'énergie chaud / Froids se fera par niveau d'agrégation, depuis le compteur général jusqu'au mesure divisionnaires des CTA. Ainsi, chaque CTA / Sous Station / ... exprimera l'énergie consommée et pourra être sommée par niveau, par bâtiment pour obtenir un bilan énergétique adapté.

Les valeurs attendues sont les suivantes :

Équipement	Valeur à mettre à disposition	Unités attendues
Compteur d'énergie chauffage	Energie chaud (ΣE)	kWh
Compteur d'énergie refroidissement	Energie froid (ΣE)	kWh
Compteur général gaz	Energie	kWh

17.6.2.3 Valeurs liées à la Plomberie

La mesure des volumes d'eau se fera par niveau d'agrégation, depuis le compteur général jusqu'au mesure divisionnaires des lots / Zones surveillées

Les valeurs attendues sont les suivantes :

Équipement	Valeur à mettre à disposition	Unités attendues
Compteur général	Volumes	m ³
Compteurs divisionnaires	Volumes eau froide	m ³
	Volumes eau chaude	m ³

17.6.3 DÉFINITION FONCTIONNELLE DU LOGICIEL DE MANAGEMENT DES ÉNERGIES

17.6.3.1 Généralités

Les compteurs seront mis en place par les différents métiers partenaires, essentiellement les lot Électricité Courants forts, CVC et plomberie. Les limites de prestations associées à ces remontées d'information sont indiquées dans le chapitre associé.

Les valeurs comptées seront mises à disposition dans la base de données, via les automates ou les passerelles

Le rapatriement de toutes les valeurs vers la supervision et la base de données énergétique est à la charge du présent lot.

17.6.3.2 Fonctions de configuration

Le logiciel devra permettre un certain niveau de configuration pour l'utilisateur, permettant entre autres de réaliser des bilans par niveau de détail (Zone, Niveau, Bâtiment, Site ...).

Les fonctions minimales de configurations seront les suivantes :

- Création d'associations virtuelles de points de comptage ou mesures (addition ou soustraction)
- Paramétrage des entrées "impulsionnelles" (fonction rarement utilisée)
- Intégration des variables du contrat avec l'opérateur fournissant l'énergie électrique
- Paramétrage des seuils de puissance à ne pas dépasser ou d'alerte,
- Paramétrage des périodicités des télérelèves automatiques
- Paramétrage des exportations Mail vers des abonnés.

17.6.3.3 Fonctions de visualisation

Le logiciel devra permettre de visualiser aisément les données relevées. En outre, il est demandé les fonctions minimales suivantes :

- Consultation en ligne des valeurs actuelles ou mensuelles
- Consultation en ligne des dernières valeurs maximales et minimales (puissances atteintes par rapport aux souscrites)
- Enregistrement des "puissances électriques atteintes fournisseur" et expression sous forme de courbes des valeurs "max"
- Enregistrement des "comptage divisionnaires" et expression sous forme d'historiques des comptages journaliers
- Définition de seuil et visualisation de l'état des alarmes (max de puissance, max de consommation)

17.6.3.4 Fonctions d'analyse

Le logiciel devra permettre une analyse poussée des variables mesurée grâce aux fonctions suivantes :

- Création mensuellement d'un tableau Excel visualisable sur la supervision indiquant les puissances max, les consommations générales, les consommations par compteur, les consommations par thème.
- Répartition annuelle des consommations sous forme d'histogramme, répartition financière
- Répartition mensuelle et annuelle des consommations sous forme financière (répartition en fonction d'un coût global entré manuellement dans la supervision).
- Comparaison automatique de tableaux mensuels indiquant compteur par compteur, par association de compteurs ou par ensemble logique, la consommation du mois et celle du même mois l'année précédente.
- Création et édition automatique de tableaux annuels indiquant compteur par compteur la consommation de l'année et celle des 4 dernières années précédentes, les valeurs en progression devront être exprimées en rouge
- Superposition des profils de consommations sur les 4 dernières années.

17.6.3.5 Fonctions d'exportation

L'analyse des variables n'étant pas limitée à la simple utilisation du logiciel de management des énergie (nécessité de création de rapport pour présentation en COPIL, ...), il devra être possible d'exporter sous Excel les valeurs mesurée. L'export CSV est un minimum, la création d'un XSLX sera un plus.

17.6.3.6 Applications concrètes – Tableau de bord HQE

Dans le cadre de ce dossier les mises en forme suivantes seront réalisées :

- Un tableau mensuel résumant les consommations et données mensuelles générales fournies par EDF ainsi que les tendances d'évolution des variables
- Un tableau annuel résumant les consommations et données mensuelles générales fournies par EDF ainsi que les tendances d'évolution des variables
- Un tableau mensuel regroupant les consommations de chaque départ du TGBT,
- Un tableau annuel regroupant les consommations de chaque départ du TGBT,
- Un tableau mensuel résumant les consommations cumulées et les tendances d'évolution des armoires divisionnaires par thème :
 - Chaud /froid/CVC
 - Éclairage
 - Prises de courants
 - Chauffe-eau
- Un tableau ou graphique mensuel résumant les consommations de chaque compteur d'eau avec des valeurs de comparaison significatives
- Un tableau hebdomadaire résumant les consommations d'énergie par type d'énergie (eau, fluides médicaux, chaud, froid, électricité) par bâtiment (A, B, A4, E, F ...) et par usage
- les nombres d'heure de fonctionnement pour les plus gros équipements consommateur d'énergie (CTA, SST...)
- les températures dans une série de locaux témoins représentatifs des différents usages du bâtiment :
 - 1 poste de soin,
 - 1 chambre simple,
 - 1 chambre de soin intensif,
 - 1 salle à manger,
 - 1 bureau de consultation.
- Un tableau annuel résumant les consommations cumulées et les tendances d'évolution des armoires divisionnaires par thème :
 - Chaud
 - Froid
 - Éclairage
 - Prises de courants
- Un tableau mensuel et un tableau annuel comprenant chacun 30 variables analytiques définis par le Maître d'Ouvrage
- Un tableau journalier indiquant le ratio de consommation/m² du bâtiment sur les différentes énergies

17.7 LIMITES DE PRESTATIONS

17.7.1 LIMITES DE PRESTATION EN RELATION AVEC LE LOT CFO

Prestation	Lot mettant en œuvre	Commentaires
Automates en relation avec la partie HTA	Lot CFO Décrit dans fiche à thème	
Automates en relation avec les TGBT, armoires d'étages et autres fonction élec définies par les fiches à thème	Lot CFO Décrit dans fiche à thème	
Tous câblages en aval du Web Serveur (Câbles TOR, analogiques, bus de com, ...)	Lot CFO	Entre points à contrôler et automates
Raccordement par câbles terrain sur les borniers des automates	Lot CFO	
Infrastructure de communication en amont de l'automate (RJ45, rocares fibres vers locaux VDI et vers Répartiteur Général)	Lot CFA	
Infrastructure réseau, switches, pare-feu, etc..	DSI MOA	
Mise à disposition de deux adresses IP par équipement	DSI MOA	
Administration du réseau, cybersécurité et protection du réseau	DSI / présent lot	
Alimentation électrique automates depuis tableau divisionnaire	Lot CFO	Sur localisation et besoin de puissance fournis par le présent lot
Gestion des informations dans les automates serveurs Web	Lot CFO / présent lot	
Ensemble des programmations, images, historiques, courbes administration générale en relation avec la supervision	Présent Lot	Le lot CFO assure la gestion des informations dans l'automate Le lot GTB assure l'intégration des imageries et données disponibles dans la supervision GTB
Voir aussi détails des limites des autres lots : le lot CFO est concerné	Lot CFO	(Appareils élévateurs)

17.7.2 LIMITES DE PRESTATION EN RELATION AVEC LE LOT CFA

Prestation	Lot mettant en œuvre	Commentaires
Centrale de contrôle d'accès et d'anti-intrusion	Lot CFA	Synthèse défaut à identifier sur la gestion technique
Automate serveur web du local serveur provisoire	Lot CFA	Synthèse défaut de la partie courants forts + régulation et informations climatisation
Infrastructure de communication en amont de la centrale anti-intrusion (RJ45, rocares fibres vers locaux VDI et vers Répartiteur Général)	Lot CFA	
Infrastructure réseau, switches, pare-feu, etc..	DSI MOA	
Mise à disposition de deux adresses IP par équipement	DSI MOA	
Administration du réseau, cybersécurité et protection du réseau	DSI / présent lot	
Ensemble des programmations, images, historiques, courbes administration générale en relation avec la supervision	Présent Lot	Le lot GTB développera l'imagerie propre à la synthèse défaut de l'anti-intrusion

17.7.3 LIMITES DE PRESTATION EN RELATION AVEC LE LOT APPAREILS ÉLEVATEURS (ASC)

Prestation	Lot mettant en œuvre	Commentaires
<u>Par appareil élévateur :</u> Bornier contacts secs sur armoire DTU : Liaisons vers TD électrique du lot CFO : Prise en charge sur les automates CFO dans le TD :	ASC CFO CFO	Les automates du lot CFO serviront à gérer les informations GTB du lot ASC. L'imagerie sera réalisée par le lot GTB
Tous les câblages en aval de l'armoire DTU (câbles TOR, câbles analogiques, bus de com),	ASC	
Raccordement par câbles terrain sur le bornier de l'automate	CFO	
Gestion des informations dans les automates serveurs Web	CFO	
Ensemble des programmations, images, historiques, courbes administration générale en relation avec la supervision	GTB	

17.7.4 LIMITES DE PRESTATION EN RELATION AVEC LE LOT VRD

Prestation	Lot mettant en œuvre	Commentaires
<u>Par équipement extérieur :</u> Bornier contacts secs sur équipement : Liaisons vers TD électrique du lot CFO : Prise en charge sur les automates CFO dans le TD :	VRD CFO CFO	Les automates du lot CFO serviront à gérer les informations GTB du lot VRD. L'imagerie sera réalisée par le lot GTB
Tous les câblages en aval de l'équipement VRD (câbles TOR, câbles analogiques, bus de com),	VRD	
Raccordement par câbles terrain sur le bornier de l'automate	CFO	
Gestion des informations dans les automates serveurs Web	CFO	
Ensemble des programmations, images, historiques, courbes administration générale en relation avec la supervision	GTB	

17.7.5 LIMITES DE PRESTATION EN RELATION AVEC LE LOT CVC

Prestation	Lot mettant en œuvre	Commentaires
Automate serveur web en relation avec les applications CVC, développements des applications sur le serveur web pour la mise en service	CVC	Pour les automates serveurs web des équipements centraux (CTA, SST, ...), pour mémoire, automates des terminaux à charge du présent lot
Tous les câblages en aval du serveur Web (câbles TOR, câbles analogiques, bus de com),	CVC	Entre le point à contrôler et l'automate
Infrastructure de communication en amont de l'automate (RJ45, rocares fibres vers locaux VDI et vers Répartiteur Général)	Lot CFA	
Infrastructure réseau, switches, pare-feu, etc..	DSI MOA	
Mise à disposition de deux adresses IP par équipement	DSI MOA	
Administration du réseau, cybersécurité et protection du réseau	DSI MOA / Présent lot	
Alimentation électrique automates depuis tableau divisionnaire	Lot CFO	
Switch en armoire d'automatismes CVC	Sans objet	Aucun micro-switch en dehors du réseau informatique du lot CFA ne sera toléré.
Gestion des informations dans automates	CVC	
Gestion des informations dans les boîtiers d'entrées/sorties	CVC	
Images et gestion des informations dans les automates serveurs Web	CVC	
Intégration des images et gestion des informations sur le superviseur	GTB	

17.7.6 LIMITES DE PRESTATION EN RELATION AVEC LE LOT PLOMBERIE

Les limites de prestations sont identiques au lot CVC.

17.8 FICHES À THÈMES

Légende des abréviations

a) Informations de type « entrée »

- TS Télésignalisation (acquisition de point « tout ou rien »)
- TM Télémessure (acquisition de valeur analogique)
- Impuls Impulsionnel (comptage d'impulsions)

b) Informations de type « sortie »

- TC Télécommande (commande « ou rien »)
- TR Télérégulation (commande d'un organe par valeur analogique)

c) légende des états

- O Ouvert
- F Fermé
- D Disjoncté

d) codification

Note : dans la mesure du possible, l'immatriculation de chaque point défini ci-après devra être définie en harmonie avec les références codées de chaque équipement technique.

17.8.1.1 Données issues du métier CFO

Se reporter à ce lot, qui précise les fiches à thème pour la supervision GTB.

17.8.1.2 Données issues du métier APPAREILS ÉLÉVATEURS

Se reporter à ce lot et au lot CFO, qui précise les fiches à thème pour la supervision GTB.

17.8.1.3 Données issues du métier VRD

Se reporter à ce lot et au lot CFO, qui précise les fiches à thème pour la supervision GTB.

17.8.1.4 Données issues du métier CVC

Se reporter à ce lot, qui précise les fiches à thème pour la supervision GTB.

17.8.1.5 Données issues du métier PLOMBERIE

Se reporter à ce lot, qui précise les fiches à thème pour la supervision GTB.

17.8.1.6 Données issues du métier CFA

Se reporter à ce lot, qui précise les fiches à thème pour la supervision GTB.

17.8.1.7 Données issues du métier PHOTOVOLTAÏQUE

Se reporter à ces lots (PV toiture et PV Ombrières), qui précise les fiches à thème pour la supervision GTB.

oOoOoOo

17.9 ANNEXES

17.9.1 ANNEXE 1 – CHARTE GTB CHRU BREST

Direction des achats non médicaux et de la logistique du CHRU de Brest
Etablissement support du GHT de Bretagne Occidentale
2 avenue Foch – 29200 BREST

Pouvoir adjudicateur
CHRU Brest
2 avenue FOCH
29609 BREST CEDEX

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Annexe GTC
(Gestion Technique Centralisée)

Rédacteur : Emmanuel Mahéo
Date : 24/01/2019
Référence : Annexe aux marchés de travaux



SOMMAIRE

1.	PRINCIPES.....	3
2.	Chartes graphiques GTB	12
3.	Exemples de vues de la GTB	14
4.	ARCHITECTURE	28
4.1	Architecture du système de GTC.....	28
5.	Matériel utilisé.....	28

La gestion technique centralisée (GTC)

1. PRINCIPES

La Gestion Technique Centralisée est un outil d'aide à l'exploitation et à l'optimisation des fonctions techniques du bâtiment (centralisation des alarmes, archivage et aide au diagnostic, centralisation des mesures physiques : T°C ; H% ; Pression ; Intensité ; cos ϕ ; etc.. graphiques animés, état de fonctionnement.).

Elle permet une supervision globale et un pilotage des différents automatismes déportés sur les installations. Ces automates sont programmables par l'utilisateur ; en local et à distance. Ils fonctionnent de façon autonome et communiquent en parallèle selon un même protocole fédérateur, via le même réseau ou bus avec la supervision.

Le principe retenu pour le projet de la GTB du site de La Cavale Blanche est à prolonger, avec réutilisation de la licence existante Schneider Electric, et avec une architecture de type StruxureWare et Automation Server.

Les données seront enregistrées sur le serveur GTB existant. Le groupement devra augmenter la capacité mémoire du disque dur pour maintenir une réserve de 30% d'espace disponible.

La GTB existante utilise les logiciels MIV pour le suivi énergétique et ALERT ou TAMAT pour les alarmes.

Le groupement devra intégrer le système de régulation propre au projet en extension de l'existant, en étant cohérent avec les dispositions existantes.

A chaque installation devra correspondre un écran synoptique où tous les capteurs actionneurs seront représentés afin de disposer en temps réel de toutes les informations.

Sa conception garantira une évolutivité dans le temps et une ouverture à l'ajout d'autres fonctions sans surcoût pour le maître d'ouvrage et l'exploitant.

Afin de faciliter le remplacement des installations, il sera prévu 1 automate par équipement.

Le système permet :

- La gestion de l'ensemble de la régulation des installations de CVC et plomberie
- L'optimisation des sources énergétiques
- Les reports d'alarmes et de consignes diverses
- L'archivage de la traçabilité sur 5 ans de certaines données notamment les températures, comptages...
- Les programmations horaires
- Le contrôle à distance
- La traçabilité des données
- Le bilan périodique des consommations,
- La gestion domotique (éclairage, pilotage de diverses installations comme l'occultation, la protection solaire, etc.)
- Les alarmes électriques liées aux postes HT/BT, TGBT, TD, etc...
- Les alarmes liées aux fluides médicaux

- Les reports de comptages énergétiques et la mise en place de tableaux de reporting énergies et fluides

Installations raccordées à la GTC

Les installations suivantes devront être raccordées à la GTB (liste au minimum et non exhaustive) :

NB : Tous les points avec une lecture devront être enregistrés et l'historique des événements ainsi que les relevés de consommation devront être enregistré et accessibles pendant une durée minimale d'un an..

De thermique :

- Armoire Electrique CVC :

- Présence tension
- Lecture et état des interrupteurs,
- Lecture et alarme défaut sur disjoncteurs contacts SD,
- Déclenchement des cartouches de parafoudre ou de fusion de fusible
- Lecture des centrale de mesure (ampèremètre/consommation/puissance), en instantanées, cumulées (jour, semaine, mois, année et depuis l'origine) et de pointes. Les centrales devront être communicantes en modbus TCP/IP. Si un tableau électrique contient plusieurs centrales de mesures, il sera mis en plus un switch industriel et 1 port devra rester disponible.

- Production de chaleur et d'Eau Glacée :

- Lecture et alarme température de départ eau,
- Lecture et alarme température de retour eau,
- Calcul du delta de température Aller/retour
- Lecture et alarme température des fumées,
- Commande et lecture marche/arrêt/auto,
- Lecture des défauts (bruleur, externe, sécurité...)
- Lecture et bilan des heures de fonctionnement,
- Programmation horaire,
- Ajustement des consignes,
- Redémarrage automatique
- Lecture des compteurs (gaz, fioul...)
- Lecture des températures extérieures et établissement des DJU,

- Distribution de chaleur et d'eau glacée :

- Lecture et alarme température de départ eau,
- Lecture et alarme température de retour eau,
- Calcul du delta de température Aller/retour,
- Lecture des consommations instantanées, cumulées (jour, semaine, mois, année et depuis l'origine) et de pointes via des compteurs de calories/frigories et électrique
- Lecture et alarme manque d'eau,
- Lecture et alarme détection de fuite,
- Pompe / Circulateur :
 - Lecture défaut et alarme moteur,
 - Basculement automatiquement sur l'un ou l'autre moteur en cas de défaut et /ou pour éviter leur usage intempestif
 - Lecture et modification des points de fonctionnement des pompes (quel moteur tourne, débit, perte de charges, pourcentage de charges, temps de fonctionnement etc...),

- Redémarrage automatique
- Commande et lecture marche/arrêt/auto,
- Traceur :
 - Commande et lecture marche/arrêt/auto,
 - Lecture des températures extérieures,
 - Lecture et modification des points de fonctionnement
 - Heures de marches

▪ Terminals de chauffage ou de climatisation

- Radiateur :
 - Lecture et alarme température de départ eau,
 - Lecture de la température extérieure,
 - Lecture de la température intérieure,
 - Lecture de détection de présence,
 - Régulation vannes 3 voies selon courbe de chauffe avec possibilité de modifier celle-ci,
 - Lecture et possibilité d'intervenir sur le pourcentage d'ouverture des vannes de régulation,
 - Lecture, régulation et modification des consignes d'abaissements,
- Unités terminales et batteries de Chauffage et/ou de climatisation :
 - Lecture et alarme température de départ eau,
 - Lecture et alarme température de retour eau,
 - Lecture de la température extérieure,
 - Lecture et alarme de la température des pièces,
 - Lecture de détection de présence,
 - Régulation vannes 2 ou 3 voies selon consigne température intérieure,
 - Lecture et possibilité d'intervenir sur le pourcentage d'ouverture des vannes de régulation,
 - Permettre aux utilisateurs un décalage de consigne de +/- 3°C,
 - Lecture et modification de la température de consignes ainsi que les décalages,
 - Lecture, régulation et modification des consignes de confort/réduit,
 - Lecture, régulation et modification du mode été/hivers,
 - Permettre à l'opérateur de modifier les points de consignes,
 - Régulation type « maître/esclave » en cas de plusieurs appareils terminaux dans la même pièce
 - Commande et lecture marche/arrêt/auto,
 - Lecture des défauts (pompe de relevage des condensats, encrassement filtre, moteur...)
 - Redémarrage automatique

- Système à détente direct :

- Commande et lecture marche/arrêt/auto,
- Redémarrage automatique
- Lecture et alarme de la température des pièces,
- Permettre aux utilisateurs un décalage de consigne de +/- 3°C,
- Lecture et modification de la température de consignes ainsi que les décalages,
- Lecture, régulation et modification des consignes de confort/réduit,
- Lecture, régulation et modification du mode été/hivers,
- Permettre à l'opérateur de modifier les points de consignes,

- Régulation type « maître/esclave » en cas de plusieurs appareils terminaux dans la même pièce
- Lecture des défauts (pompe de relevage des condensats, encrassement filtre, moteur...)

- Système Frigorifique :

- Commande et lecture marche/arrêt/auto,
- Redémarrage automatique
- Lecture et alarme de niveau bas sur réservoir de liquide opto électronique
- Lecture défaut ou marche de chaque compresseur,
- Lecture et alarme de manque de gaz,
- Lecture et alarme général compresseur,
- Lecture et alarme défaut général condenseur,
- Lecture et alarme défaut général évaporateur,
- Lecture et alarme de la température des pièces,
- Lecture et modification de la température de consignes,
- Lecture et paramétrage du dégivrage. Inhibition de l'alarme température haute lors du dégivrage,
- Voyant porte ouverte et alarme au bout d'un laps de temps,

■ Ventilation

- Extracteur Simple flux :
 - Commande et lecture marche/arrêt/auto,
 - Commande et lecture du débit d'extraction,
 - Lecture et alarme synthèse défaut
 - Lecture et alarme défaut pression
 - Commande et lecture marche/arrêt,
 - Redémarrage automatique
- CTA :
 - Commande et lecture marche/arrêt/auto,
 - Lecture et alarme synthèse défaut
 - Lecture, régulation et modification des débits et des pressions,
 - Lecture et alarme des débits et des pressions,
 - Lecture, régulation et alarme des vitesses de rotation des moteurs ou des variateurs,
 - Lecture et alarme des températures et hygrométries d'air neuf,
 - Lecture et alarme des températures et hygrométries d'air repris,
 - Lecture et alarme des températures et hygrométries d'air soufflé,
 - Lecture et alarme des températures et hygrométries des pièces,
 - Lecture, régulation, modification et alarmes du système Antigél,
 - Lecture des défauts (pompe de relevage des condensats, encrassement filtre, moteur...)
 - Lecture et alarme de la température des pièces,
 - Lecture de détection de présence,
 - Permettre aux utilisateurs un décalage de consigne de +/- 3°C,
 - Lecture et modification de la température de consignes ainsi que les décalages,
 - Lecture, régulation et modification des consignes de confort/réduit,
 - Lecture, régulation et modification du mode été/hivers,
 - Permettre à l'opérateur de modifier les points de consignes,
 - Lecture et alarme début/fin de courses des registres,

- Lecture et alarme détection SSI,
- Lecture et alarme excès température en gaine,
- Lecture et alarme détection de fumées en gaine,
- Commande et lecture marche/arrêt/auto des humidificateurs,
- Lecture et alarme défaut humidificateurs,
- Redémarrage automatique
- CTA avec caisson de mélange :
 - Lecture, régulation et modification des consignes de passage en Freecooling,
 - Lecture, régulation et modification des consignes du pourcentage d'air neuf et d'air repris,
- CTA Double Flux avec échangeur :
 - Idem CTA,
 - Lecture, régulation et modification des consignes de confort/réduit,
 - Lecture, régulation et modification des consignes du by-pass,
 - Lecture du pourcentage d'ouverture du by-pass,
- CTA avec récupérateur d'énergie par batterie :
 - Idem CTA,
 - Lecture température de départ eau,
 - Lecture température de retour eau,
 - Calcul du delta de température Aller/retour,
 - Lecture des consommations instantanées, cumulées (jour, semaine, mois, année et depuis l'origine) et de pointes via un compteur de calories/frigories
 - Régulation et modification de courbe de fonctionnement de la récupération,
 - Lecture et alarme manque d'eau,
 - Pompe / Circulateur :
 - Lecture défaut et alarme moteur,
 - Basculement automatiquement sur l'un ou l'autre moteur en cas de défaut et /ou pour éviter leur usage intempestif
 - Lecture et modification des points de fonctionnement des pompes (quel moteur tourne, débit, perte de charges, pourcentage de charges, temps de fonctionnement etc...),
 - Redémarrage automatique
 - Commande et lecture marche/arrêt/auto,
- Zone à ambiance contrôlée :
 - Lecture et alarme des détecteurs de pressions, température et hygrométries,
 - Modification des points de consignes,
 - Action des détecteurs sur CTA,
- **Basculement en eau perdue des installations refroidies.**
 - Commande et lecture marche/arrêt/auto,
 - Lecture et alarme basculement,
 - Lecture et alarme défaut général,

De plomberie :

- **Eau froide.**
 - Lecture et alarme de la température d'eau à l'arrivée,
 - Lecture et alarme de la température d'eau au point le plus loin,
 - Lecture et comptage des consommations d'eau,

- Eau Chaude Sanitaire.

- Commande et lecture marche/arrêt/auto,
- Redémarrage automatique
- Lecture et alarme des températures aller/retour chauffage,
- Lecture et alarme des points bas et haut des ballons de stockage,
- Lecture et alarme de la température de départ d'ECS,
- Lecture et alarme de la température d'ECS au point le plus loin,
- Lecture et alarme de la température de retour général d'ECS,
- Lecture et alarme de la température de retour d'ECS par branche ou pied de colonne,
- Lecture et comptage des consommations d'eau,
- Lecture des consommations instantanées, cumulées (jour, semaine, mois, année et depuis l'origine) et de pointes via un compteur de calories,
- Paramétrage et lecture des points de consignes,
- Lecture du pourcentage d'ouverture de la vanne 3 voies,
- Lecture et alarme défaut général,
- Pompe / Circulateur :
 - Lecture défaut et alarme moteur,
 - Basculement automatiquement sur l'un ou l'autre moteur en cas de défaut et /ou pour éviter leur usage intempestif
 - Lecture et modification des points de fonctionnement des pompes (quel moteur tourne, débit, perte de charges, pourcentage de charges, temps de fonctionnement etc...),
 - Redémarrage automatique
 - Commande et lecture marche/arrêt/auto,

- Adoucisseur :

- Commande et lecture marche/arrêt/auto,
- Redémarrage automatique
- Lecture et alarme défaut général,
- Lecture et alarme dureté de l'eau,
- Lecture et comptage des consommations d'eau,
- Lecture et alarme du niveau de sel,

- Groupe de dosage :

- Commande et lecture marche/arrêt/auto,
- Redémarrage automatique
- Lecture et alarme défaut général,
- Lecture et alarme dureté de l'eau,
- Lecture et comptage du compteur à impulsion
- Lecture et alarme du niveau de liquide,

- Groupe de maintien de pression :

- Commande et lecture marche/arrêt/auto,
- Redémarrage automatique
- Lecture et alarme défaut général,
- Lecture et comptage des consommations d'eau,
- Lecture et alarme niveau bas et haut,
- Lecture et alarme pression basse et haute,
- Lecture et alarme marche et défaut pompe 1,
- Lecture et alarme marche et défaut pompe 2,

- **Pompe de relevage :**
 - Commande et lecture marche/arrêt/auto,
 - Redémarrage automatique
 - Lecture et alarme niveau haut,
- **Surpresseur :**
 - Commande et lecture marche/arrêt/auto,
 - Redémarrage automatique
 - Lecture et alarme manque d'eau paramétrable,
 - Lecture et consignes de régulation avec basculement de l'une à l'autre,
 - Lecture et point de consigne réglable à distances,
 - Lecture et permutation cyclique et en cas de panne entre les pompes
- **Compresseur air comprimé.**
 - Présence tension,
 - Marche compresseur
 - Défaut déclenchement disjoncteurs,
 - Alarmes et défauts du système.
 - Enregistrement continu de la pression
 - 1 graphe par compresseur
 -

D'électricités courants forts :

- **Postes de transformation.**
 - Compteur ENEDIS
 - Positions des cellules (ouvert, fermé, disjoncté, fusion fusible, SMAT, etc...)
 - Défaut déclenchement disjoncteurs et fusibles,
 - Défaut qualimètre
 - Présence tension 20KV,
 - Enregistrement continu : I, U, f, Cos phi, P, Q, S & harmoniques (par le qualimètre ou autre)
 - Défaut d'isolement isolement et localisation du défaut
 - 1 graphe HT/BT par poste
 - 1 graphe ,
- **Les TGBT, TGO, TD, armoires techniques**
 - Positions des disjoncteurs
 - Défaut déclenchement disjoncteurs (Une chaîne de contact SD par tableau)
 - Défaut fusion fusibles ou parafoudre à remplacer
 - Présence tension,
 - Enregistrement continu : I, U, f, Cos phi, P, Q, S, & harmoniques
 - Défaut d'isolement isolement et localisation du défaut
 - 1 graphe par Tableau
 - 1 graphe pour chaque départ,
 - Zoning de chaque tableau projeté sur un plan
 - 1 graphe général d'état par type de tableau (Tableaux principaux, TD bloc, etc)
- **ASI, onduleurs.**
 - Etats,

- Commandes
 - Enregistrement continu : I, U, f, Cos phi, P, Q, S,
 - 1 graphe par source
 - Fonctionnement en autonomie,
 - Fonctionnement sur by-pass,
 - Alarme générale,
 - Besoin de maintenance préventive,
 - Défaits et incident
 - Synthèse défaut
 - Synthèse incident
- Les systèmes de commutation normal/secours en haute et basse tension.
 - Position
 - Appareil en défaut
 - Commandes
 - Retour du changement de position
- Batteries de condensateurs : défaut régulateur et de batterie.
 - Etats,
 - Commandes de gradin
 - Niveau de gradin
 - Alarme générale,
- Eclairage
 - Etats,
 - Commandes
 - Zoning de l'installation projeté sur un plan

D'électricité courants faibles :

- Locaux SRI
 - Présence tension,
 - Défaut Présence tension,
 - Enregistrement continu : I, U, f, Cos phi, P, Q, S, isolement
 - 1 graphe par Tableau
 - 1 graphe pour chaque départ,
- contrôle d'accès.
 - Présence tension,
 - Défaut Présence tension,
 - Défaits et incident
 - Synthèse défaut
 - Synthèse incident
- système anti-intrusion.
 - Défaut déclenchement disjoncteurs,
 - Présence tension,
 - Défaits et incident
 - Synthèse défaut
 - Synthèse incident

- système appels malade.

- Défaut déclenchement disjoncteurs,
- Présence tension,
- Défauts et incident
- Synthèse défaut
- Synthèse incident

De transport pneumatique et automatique:

- Défaut déclenchement disjoncteurs,
- Présence tension,
- Enregistrement continu : I, U, f, Cos phi, P, Q, S
- Défauts et incident
- Synthèse défaut
- Synthèse incident
- Comptages, occupation, capacité,...

Des fluides médicaux :

- Reports d'alarmes à tous niveaux.
- Enregistrement continu pression N2O, Air Segal, O2, Air Médical, vide
- Seuil bas N2O, Air Segal, O2, Air Médical, vide
- Seuil haut N2O, Air Segal, O2, Air Médical, vide
- Défauts et incident
- Synthèse défaut
- Synthèse incident
-

De portes automatiques :

- Défauts et incident
- Synthèse défaut
- Synthèse incident

Des équipements de sécurité incendie :

- CCF.

- Présence tension
- Report de position
- Défauts et incident
- Synthèse défaut
- Synthèse incident

- DAD.

Des appareils élévateurs :

- Affichage du niveau actuel
- Reports d'alarmes et de défaut
- Informations d'exploitation, nombre d'ouverture, de fermeture, temps de transit, temps d'attente, nombre d'heure de marche...

Des compresseurs d'air comprimé :

- Défauts et incident
- Synthèse défaut
- Synthèse incident

- Heures de marches,
- Comptage,

Equipements particuliers en locaux techniques :

Dans les locaux techniques principaux listés ci-après, il sera mis en place sur le coffret ou l'armoire, un point accès à la supervision de la GTB du site. Cet accès sera réalisé par l'intermédiaire d'un écran LCD tactile couleur permettant l'affichage graphique des vues de la supervision.

- Sous stations,
- Local « eau », détection de fuite
- Traitement d'air/ventilation,
- TGBT,
- TGO,
- TGS,
- Locaux de décroissance des effluents radioactifs.

2. CHARTES GRAPHIQUES GTC

La supervision sera réalisée à partir d'images graphiques qui simplifient la gestion des contrôles et des commandes.

Principes des vues graphiques (imagerie) :

- Vues graphiques dynamiques et synoptiques dynamiques pour l'ensemble des corps d'état techniques (Cf. descriptions ci-après).
- Navigation dans les différentes vues doit être fonctionnelle avec animation couleur et visualisation des principales valeurs des équipements.
- Les vues graphiques regrouperont toutes les fonctions de commandes courantes (marche/arrêt : allumage/extinction ; manuel/automatique,...) ainsi que toutes les fonctions de visualisations courantes (Température des locaux ou de zones, état marche / arrêt des équipements,...).
- Les équipements seront visualisés sous forme de blocs fonctionnels acceptant en incrustation, des symboles ou icônes personnalisés indiquant la synthèse de l'état de l'équipement technique (fonctionnement normal, discordant, en alarme).
- L'action sur l'icône d'un matériel en défaut doit permettre d'avoir l'information sur la nature du défaut. La GTB doit également posséder, sous forme de liste, la synthèse de tous les défauts présents sur site. Enfin un bandeau d'alarme permettant la prise en compte, le traitement et l'acquiescement des alarmes sera présent de façon permanente à l'écran.

Il sera prévu au minimum les schémas et synoptiques suivants sachant que cette liste est minimum et en non exhaustive, dans tous les cas les vues graphiques à prévoir doivent répondre à 3 objectifs :

- 1- Visualisation de toutes les installations du site
- 2- Vues lisibles
- 3- Nombre de vues optimisé (ex : pas de vue avec 1 seule information).

Synoptiques généraux

- 1 vue générale du projet (page d'accueil) avec les liens vers les différents corps d'état et les différentes vues graphiques
- 1 vue « synoptique général chauffage »
- 1 vue « synoptique général eau chaude sanitaire »
- 1 vue « synoptique général eau glacée »
- 1 vue « Synoptique général HT/BT »

Synoptiques et schémas « CVC »

- 1 vue pas sous-station de chauffage
- 1 vue par sous-station eau glacée
- 1 vue « synoptique ventilation » (ou plusieurs si tous les équipements ne sont pas affichables sur une seule vue)
- 1 vue « synoptique désenfumage »
- 1 vue par « centrale de traitement d'air »
- 1 vue par étage pour tous les équipements terminaux
- 1 vue « synoptique refroidissement des systèmes à cœur » par équipement refroidi compris secours à eau perdue
- 2 vues « comptage d'énergie » sous forme de synoptique (EC et EG),
- 2 vues « comptage d'énergie » sous forme de graphique (EC et EG) - graphique « historique » pleine page avec liste déroulante pour choix du compteur à afficher,
- 1 vue « report de position des CCF » sous forme de synoptique (visualisation sous forme schématique sur une seule vue de l'état de position des clapets ou groupes de clapets)

Synoptiques et schémas « Electricité Courants Forts »

- 1 synoptique « Courants Forts » depuis la livraison jusqu'aux armoires (compris ASI ET STS)
- 1 schéma détaillé des TGBT/TGS/TGO,
- 1 ou plusieurs vues « comptage d'énergie » sous forme de synoptique
- 1 ou plusieurs vues « comptage d'énergie » sous forme de graphique (graphique « historique » pleine page avec liste déroulante pour choix du compteur à afficher)
- 1 vue de synthèse éclairage bâtiment permettant de constater sur une seule vue les parties du bâtiment « allumées » (sous forme schématique par exemple)
- 1 vue par étage pour les armoires divisionnaires et l'éclairage
- 1 vue de synthèse éclairage extérieur

Synoptiques et schémas « Electricité Courants Faibles »

- 1 synoptique « Infrastructure GTB »
- 1 synoptique « Infrastructure informatique »
- 1 ou plusieurs vues regroupant tous les équipements CFA du site (pour les synthèses défaut) : contrôle d'accès, intrusion, vidéoprotection, vidéosurveillance, SSI,...

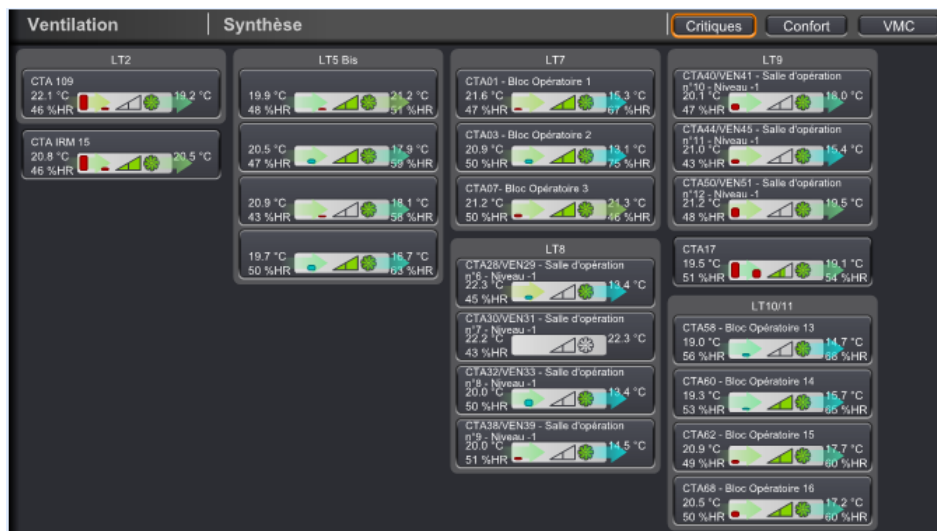
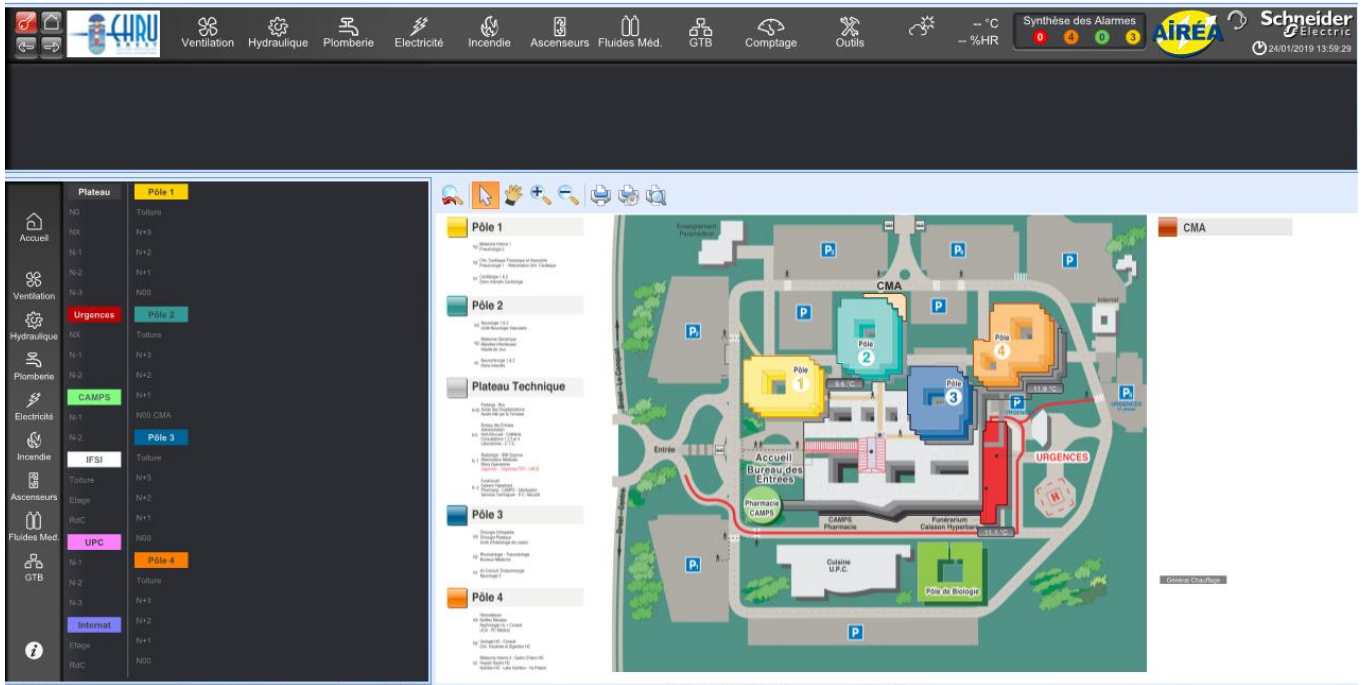
Synoptiques et schémas « Plomberie »

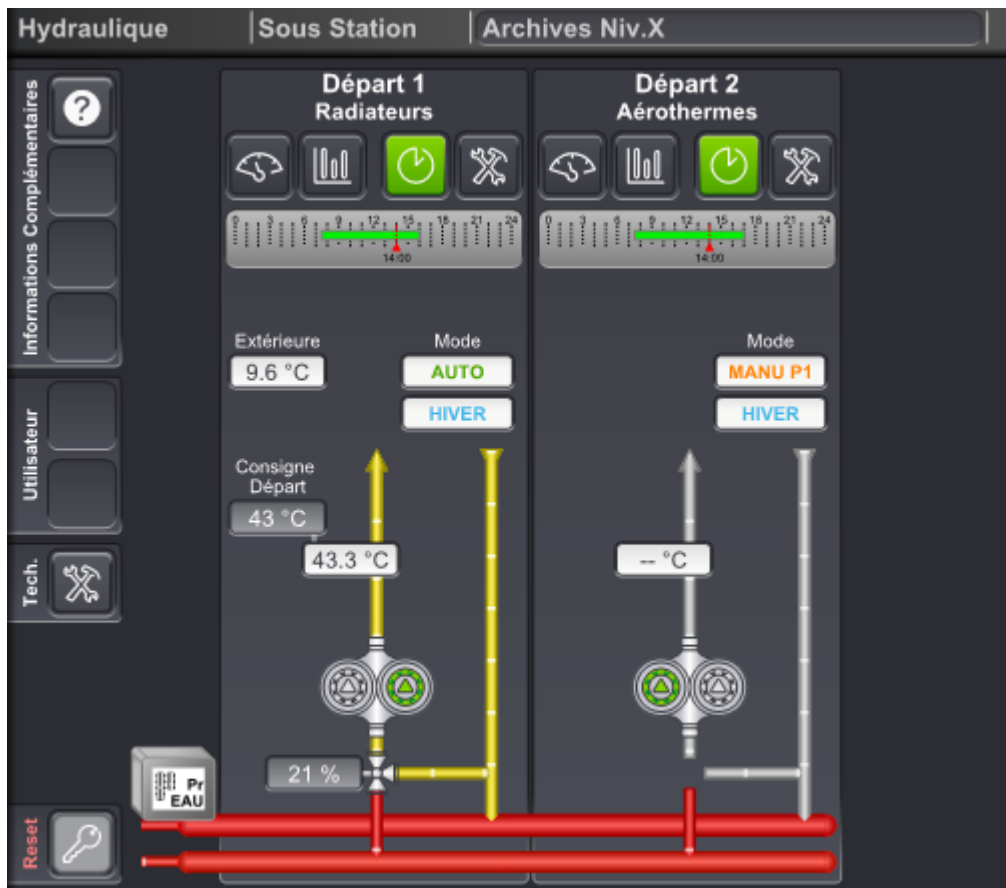
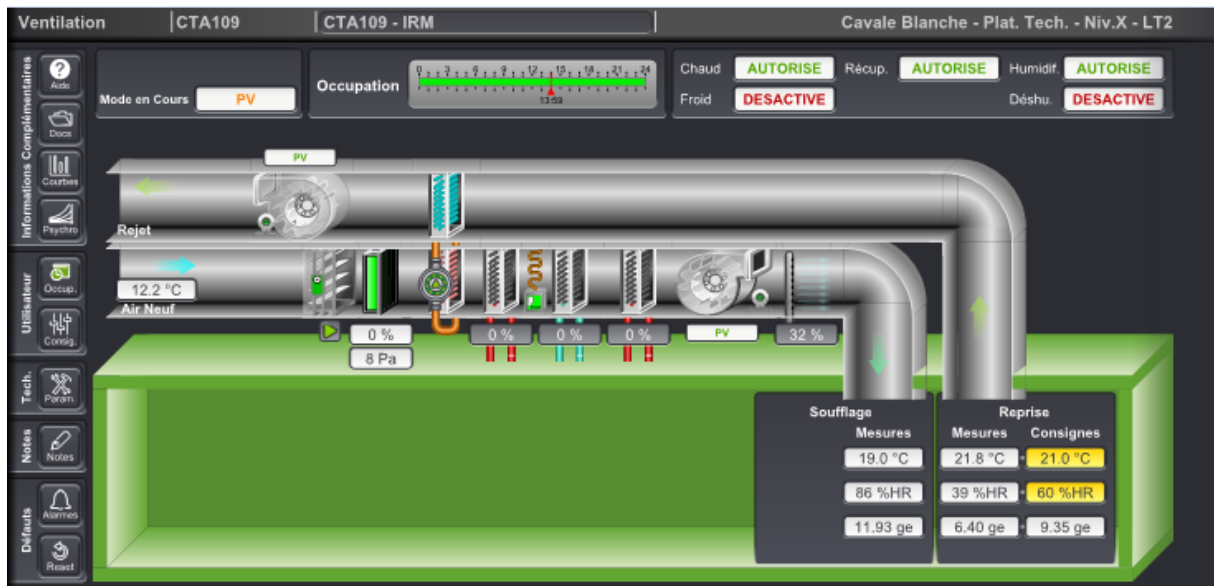
- 1 vue « synoptique plomberie général » de l'arrivée d'eau de ville jusqu'aux différents départs avec les compteurs,
- 1 vue « effluents radioactifs »
- 1 vue « Comptage eau froide »
- 1 vue « Production et distribution d'eau bactériologiquement maîtrisée »

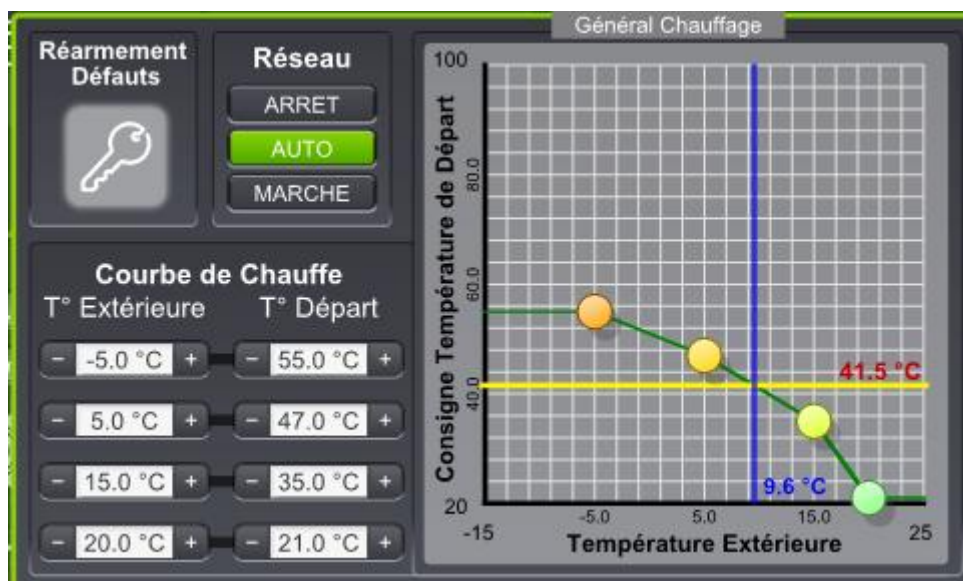
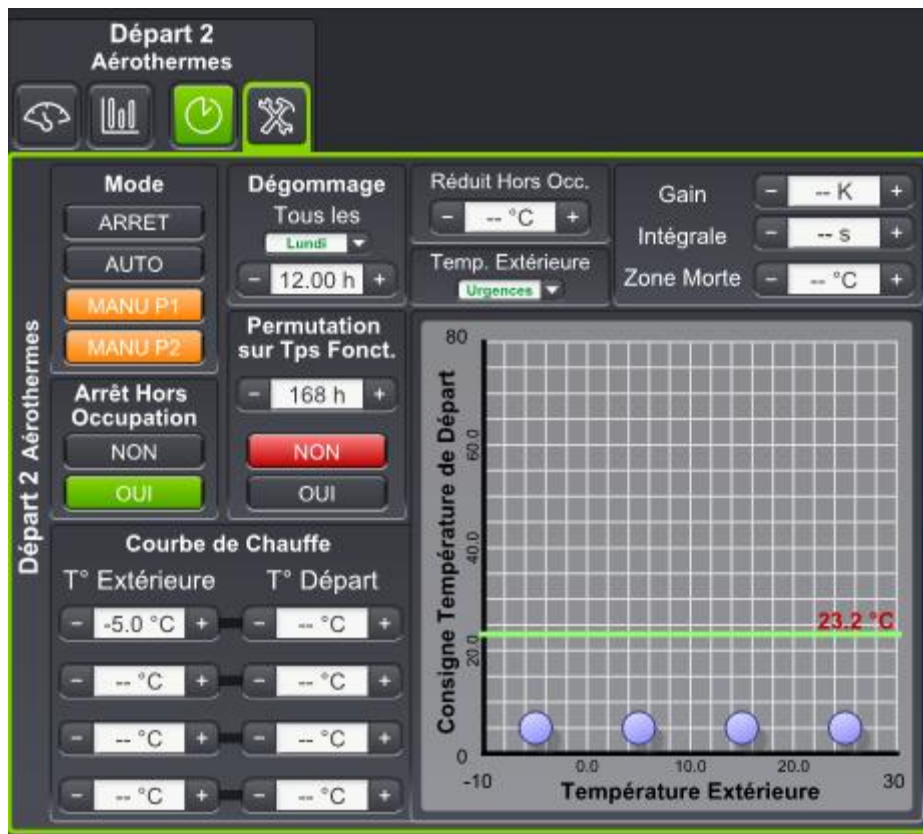
Synoptiques et schémas « Divers »

- 1 vue « appareils élévateurs »,
- 1 vue « portes automatiques »,
- 1 Vue « incendie »
- 1 vue regroupant tous les équipements spécifiques du site non repris ci-avant (en fonction du nombre d'informations à remonter, il peut aussi y avoir plusieurs vues).

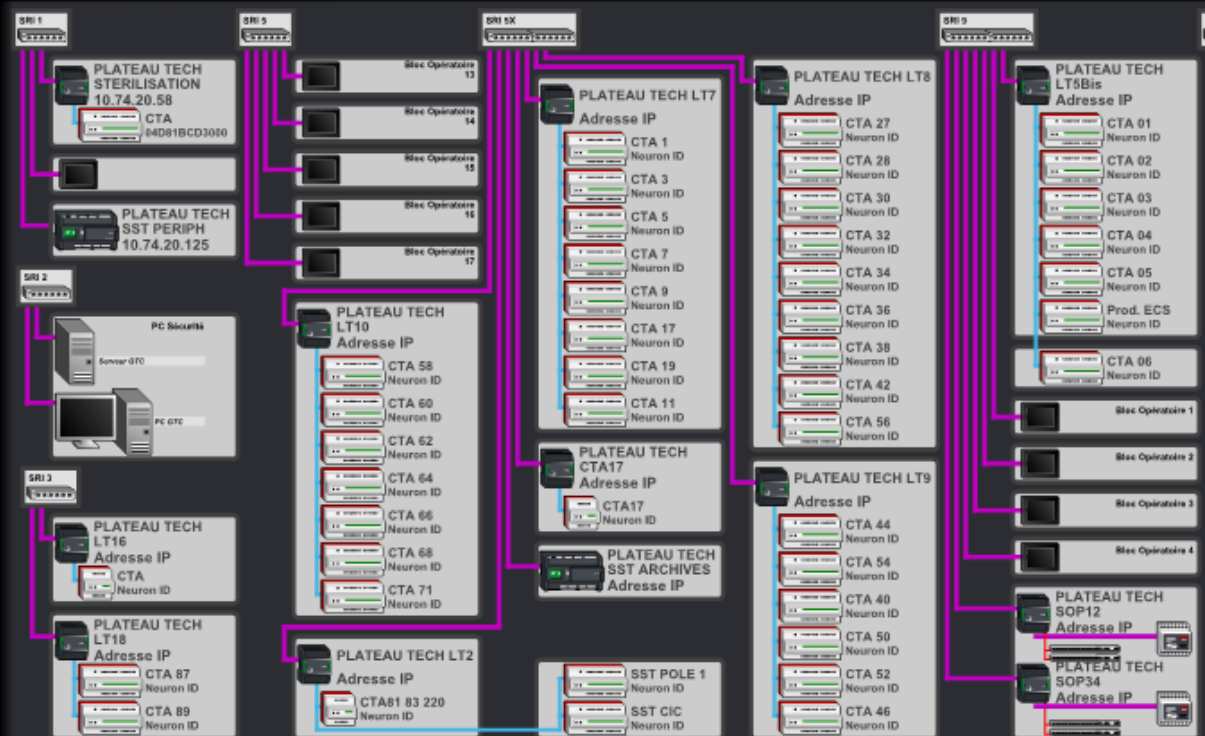
3. EXEMPLES DE VUES DE LA GTC

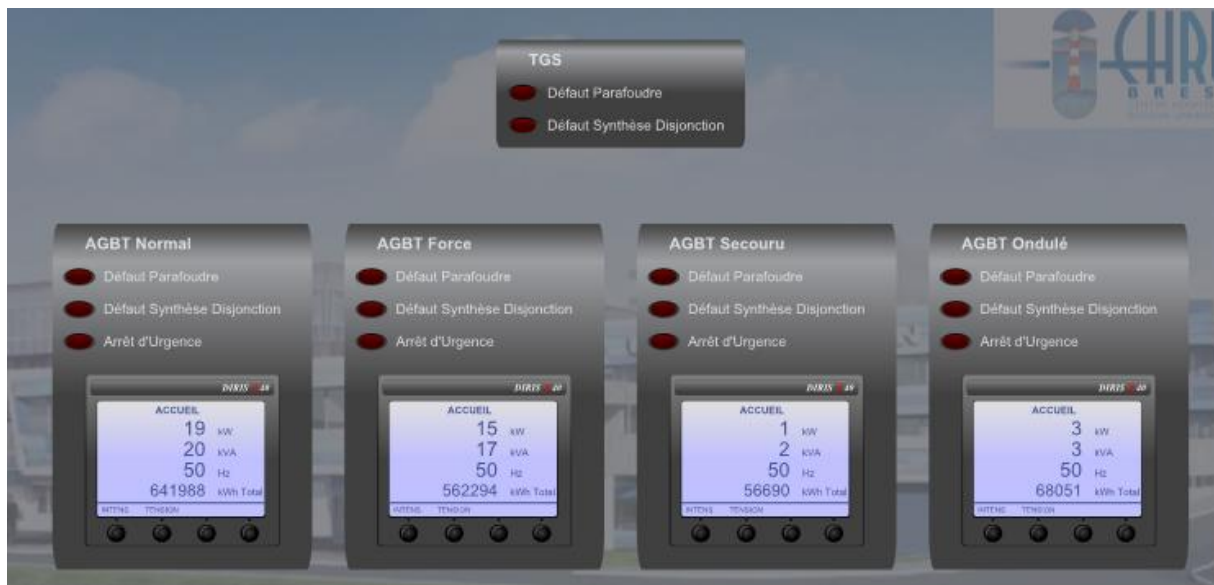






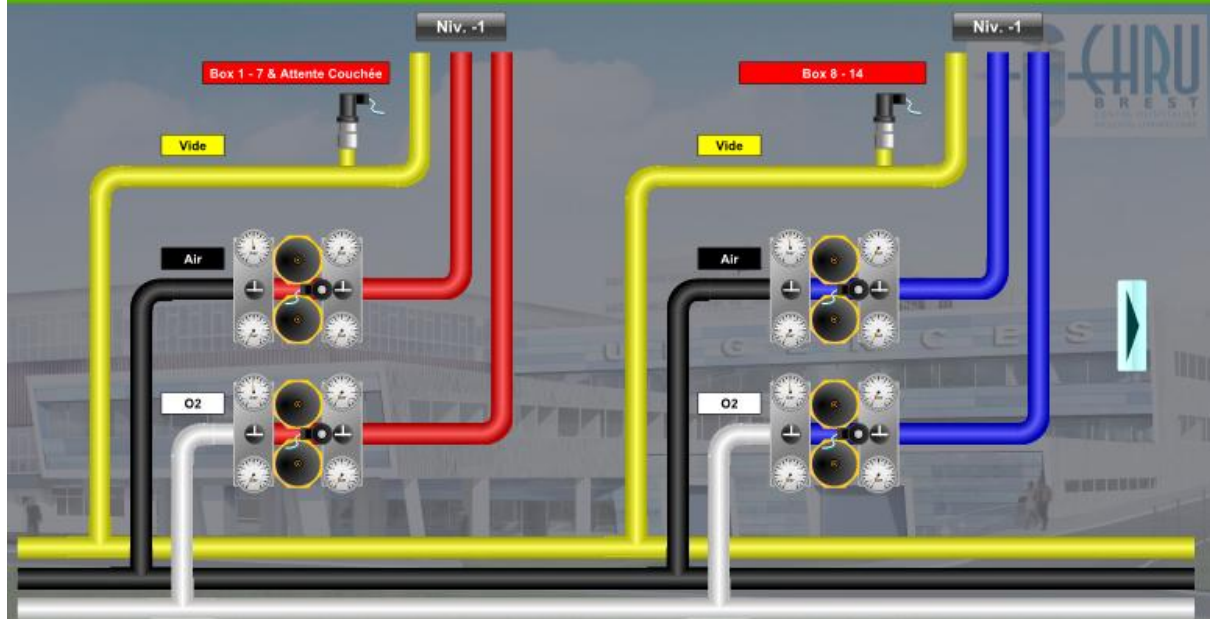
Courbes





URGENCES

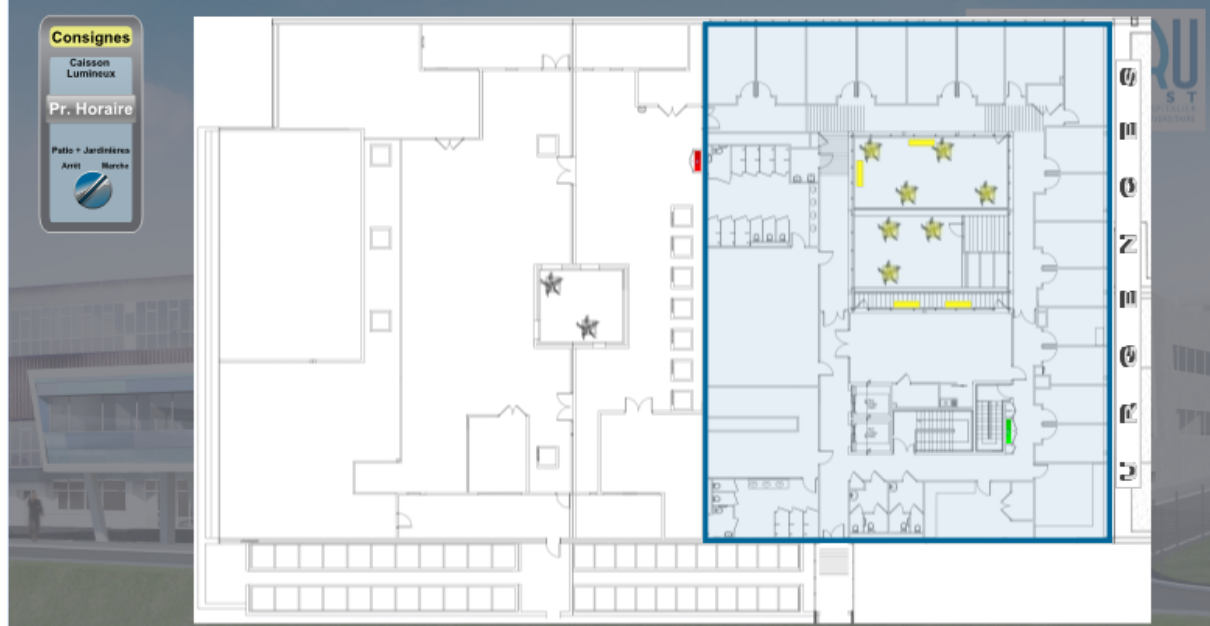
Fluides Médicaux Box 1 à 14 & Attente Couchée



URGENCES

Eclairage

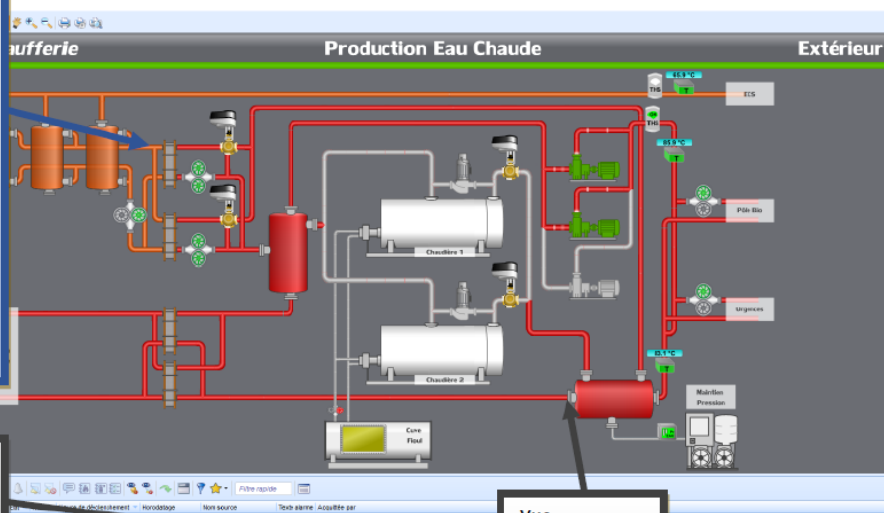
Niveau X



Evolution dynamique de la couleur des tuyauteries en fonction de la température du fluide

Passage de la souris sur la tuyauterie ouvre un rappel de la température.

Alarmes concernant la Chaufferie



Vue Dynamique des équipements

avancés

Vue Production

Consignes

Fonctionnement

Ambiance

Courbes

Eau Chaude

Accueil

P. Tech

Pôle 1

Pôle 2

Pôle 3

Pôle 4

Urgences

Chaufferie

Eau Glacée

Chauffage

Ventilation

Climatisation

Alarmes

Historique

Electricité

Alarmes

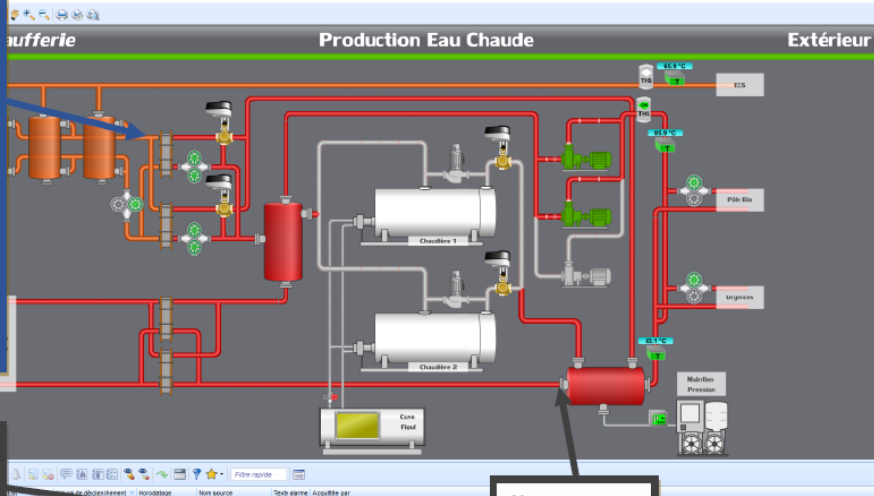
Historique

Courbes de température

Evolution dynamique de la couleur des tuyauteries en fonction de la température du fluide

Passage de la souris sur la tuyauterie ouvre un rappel de la température.

Alarmes concernant la Chaufferie



Vue Dynamique des équipements

Onglet Paramètres avancés

Courbes de température

Vue Production

Commissures

Fonctionnement

Ambiance

Courbes

Eau Chaude

Accueil

P. Tech

Pôle 1

Pôle 2

Pôle 3

Pôle 4

Urgences

Chaufferie

Eau Glacée

Chauffage

Ventilation

Climatisation

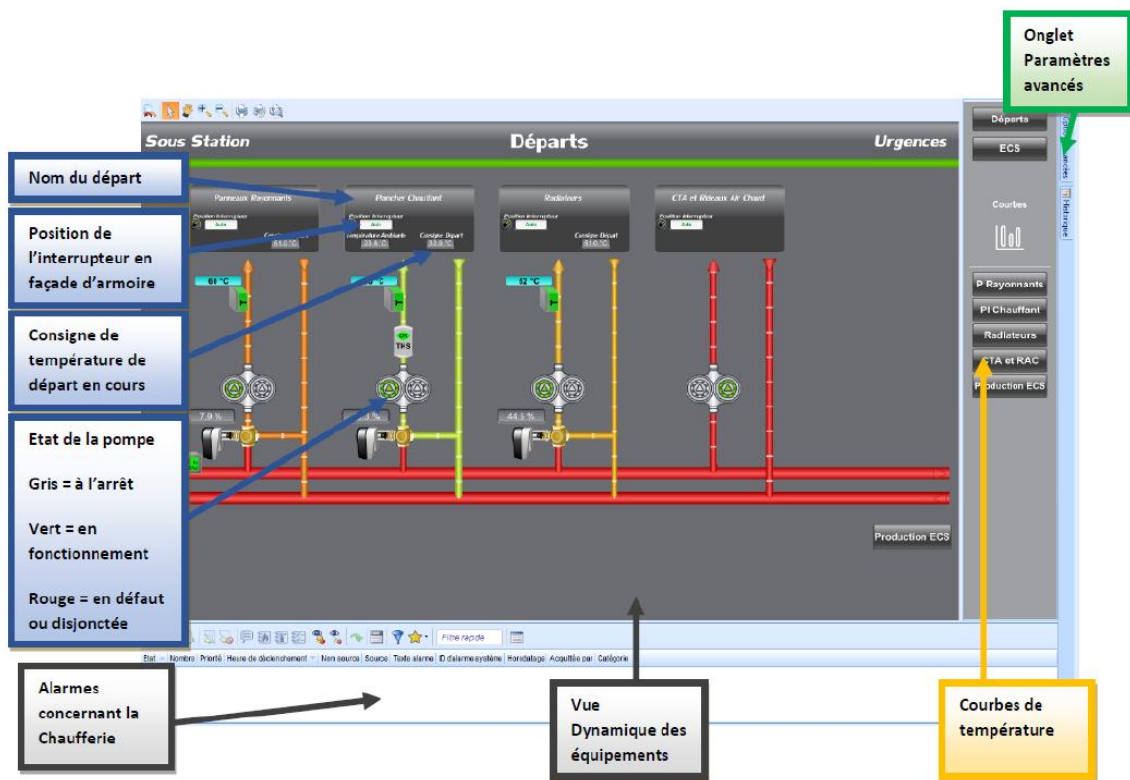
Alarmes

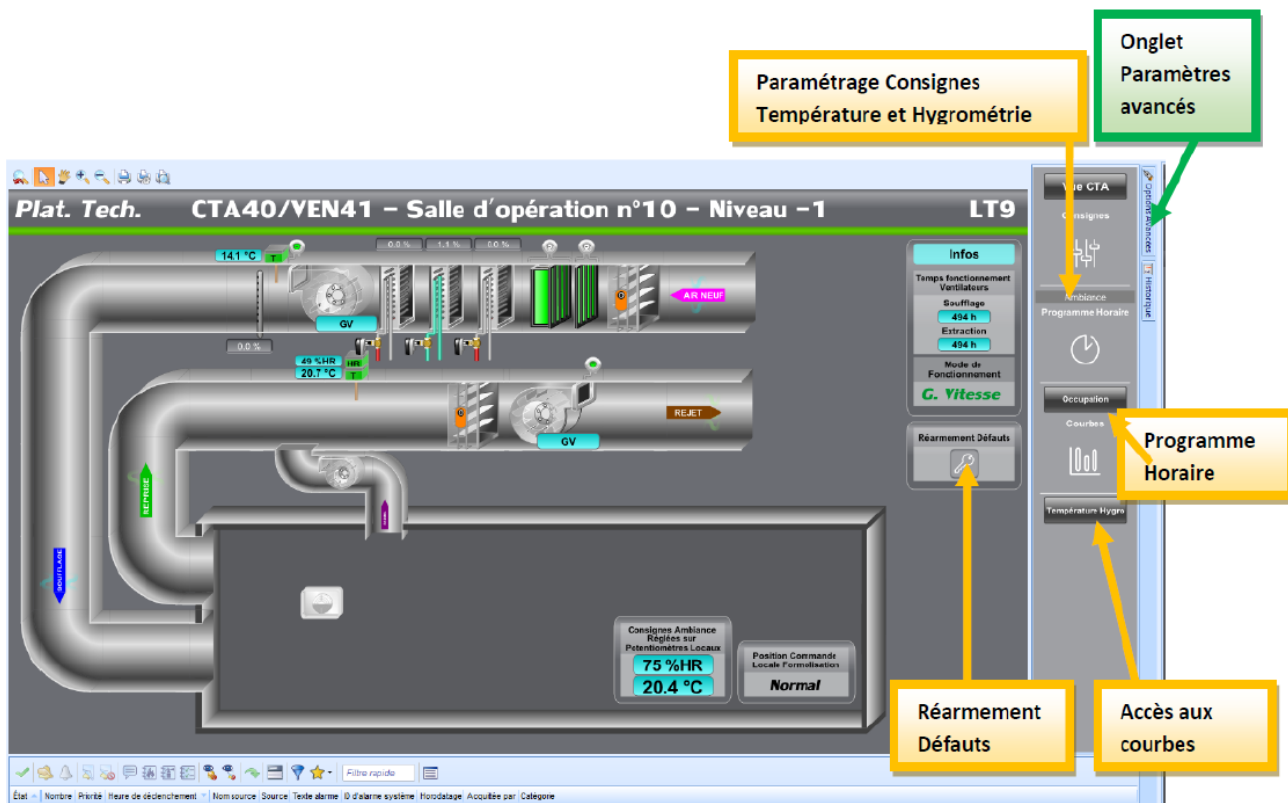
Historique

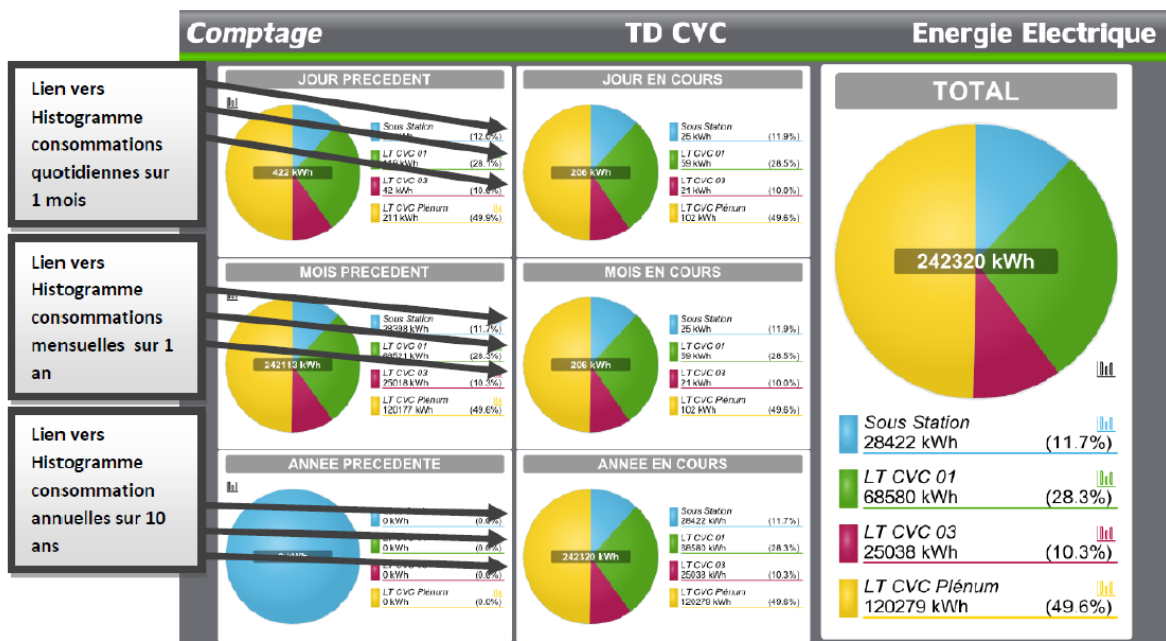
Electricité

Alarmes

Historique







Chaque compteur est relevé 2 fois par jour. La valeur est stockée pendant 10 ans.

Alarmes

Filtre rapide									
Statut	Quantité	Priorité	Heure de déclenchement	Nom source	Source	Texte d'alarme	ID d'alarme système	Horodatage	Acquittée par / Catégorie
🔔	1	0	23/12/2015 12:28:09	del_TGBT	..Cuisines/Cuisines/ALARM/del_TGBT	del_TGBT		23/12/2015 12:28:09	
🔔	1	0	23/12/2015 12:28:09	del_pres_transfo	..nss/Cuisines/ALARM/del_pres_transfo	del_pres_transfo		23/12/2015 12:28:09	
🔔	1	0	23/12/2015 12:28:09	del_2_jh_transfo	..nss/Cuisines/ALARM/del_2_jh_transfo	del_2_jh_transfo		23/12/2015 12:28:09	
🔔	1	0	23/12/2015 12:28:09	del_1_jh_transfo	..nss/Cuisines/ALARM/del_1_jh_transfo	del_1_jh_transfo		23/12/2015 12:28:09	
🔔	1	0	23/12/2015 12:28:07	del_TD_cuisine	..nss/Cuisines/ALARM/del_TD_cuisine	del_TD_cuisine		23/12/2015 12:28:07	
🔔	2	0	23/12/2015 12:28:07	del_dia_gen	..Cuisines/Cuisines/ALARM/del_dia_gen	del_dia_gen		23/12/2015 12:28:07	
🔔	1	100	23/12/2015 08:57:19	CTA Insufflation Cuisine	..saur et CTA/CTA Insufflation Cuisine	Dispositif hors lg		23/12/2015 08:57:19	System alarm
🔔	1	100	23/12/2015 10:00:26	VC_norme	..B Niveau 2/B224_VCB2-24/VC_norme	Dispositif hors lg		23/12/2015 10:04:10	System alarm
🔔	2	100	23/12/2015 09:58:43	VC_norme	..B Niveau 1/B130_VCB1-23/VC_norme	Dispositif hors lg		23/12/2015 11:00:37	System alarm
🔔	3	100	18/12/2015 11:28:48	VC_esclave	..A022_VCA0-18_VCA0-19/VC_esclave	Dispositif hors lg		23/12/2015 10:24:55	System alarm
🔔	3	100	18/12/2015 11:28:48	VC_esclave	..A021_VCA0-23_VCA0-24/VC_esclave	Dispositif hors lg		23/12/2015 10:24:55	System alarm
🔔	3	100	18/12/2015 11:28:47	VC_esclave	..A015_VCA0-12_VCA0-13/VC_esclave	Dispositif hors lg		23/12/2015 10:24:55	System alarm
🔔	3	100	18/12/2015 11:28:44	VC_esclave	..A024_VCA0-20_VCA0-21/VC_esclave	Dispositif hors lg		23/12/2015 10:24:56	System alarm
✅	1	0	23/12/2015 12:28:09	del_onduleur	..Cuisines/Cuisines/ALARM/del_onduleur	del_onduleur		24/12/2015 12:30:37 admin	
✅	1	0	23/12/2015 12:28:09	del_gaz_transfo	..nss/Cuisines/ALARM/del_gaz_transfo	del_gaz_transfo		24/12/2015 12:30:37 admin	
✅	1	0	23/12/2015 12:28:09	del_G_electrogene	..Cuisines/ALARM/del_G_electrogene	del_G_electrogene		24/12/2015 12:30:37 admin	

Commande
Acquittement
Alarme

Une alarme
Active non
acquittée
s'affiche en rouge

Une alarme Non
Active non
acquittée
s'affiche en vert
et disparaîtra dès
acquittement

Une alarme
Active et
acquittée
s'affiche en jaune
et disparaîtra dès
disparition de
l'alarme

Historique

Type	Horodatage	Nom source	Serveur de la source	Source	Nom utilisateur	Description	ID évènement système	Priorité	Heure de déclenchement
Alarme système - changement d'état	24/12/2015 12:30:55	XENTA TD-CVC-00-C0	/BATIMENT DCNS/Serveurs/B1	.Jeu LonWorks/XENTA TD-CVC-00-C0	admin	Commande exécutée	90	00/03/1995 03:36:57	
Alarme système - changement d'état	24/12/2015 12:31:36	BATIMENT DCNS	/BATIMENT DCNS	/BATIMENT DCNS	admin	Commande exécutée	100	23/12/2015 08:29:39	
Alarme système - changement d'état	24/12/2015 12:30:51	XENTA TD-CVC-A0	/BATIMENT DCNS/Serveurs/A1	.Jesseu LonWorks/XENTA TD-CVC-A0	admin	Commande exécutée	90	24/12/2015 10:29:32	
Alarme système - changement d'état	24/12/2015 12:30:23	Xenta TD-CVC-D1	/BATIMENT DCNS/Serveurs/D2	.Rèseau LonWorks/Xenta TD-CVC-D1	admin	Commande exécutée	90	22/12/2015 17:15:16	
Alarme système - changement d'état	24/12/2015 12:30:55	Xenta TD-CVC-C1	/BATIMENT DCNS/Serveurs/C2	.Rèseau LonWorks/Xenta TD-CVC-C1	admin	Commande exécutée	90	18/12/2015 12:11:47	
Alarme système - changement d'état	24/12/2015 12:30:44	XENTA TD-CVC-A0	/BATIMENT DCNS/Serveurs/A1	.Jesseu LonWorks/XENTA TD-CVC-A0	admin	Commande exécutée	90	23/12/2015 10:23:54	
Alarme système - changement d'état	24/12/2015 12:30:45	XENTA TD-CVC-00-C0	/BATIMENT DCNS/Serveurs/B1	.Jeu LonWorks/XENTA TD-CVC-00-C0	admin	Commande exécutée	90	23/12/2015 10:58:03	
Alarme système - changement d'état	24/12/2015 12:31:22	Cuivres	/BATIMENT DCNS/Serveurs/Ventilati...	.Interface LonWorks/Network/Cuivres	admin	Commande exécutée	90	23/12/2015 12:27:39	
Alarme système - changement d'état	24/12/2015 12:30:31	VC_maitre	/BATIMENT DCNS/Serveurs/B2	.B Niveau 2/B225_VCB2-26/VC_maitre	admin	Commande exécutée	100	23/12/2015 10:00:25	
Alarme système - changement d'état	24/12/2015 12:30:31	VC_maitre	/BATIMENT DCNS/Serveurs/B2	.B Niveau 2/B218_VCB2-16/VC_maitre	admin	Commande exécutée	100	23/12/2015 10:00:25	
Alarme système - changement d'état	24/12/2015 12:30:31	VC_maitre	/BATIMENT DCNS/Serveurs/B2	.B Niveau 2/B228_VCB2-22/VC_maitre	admin	Commande exécutée	100	23/12/2015 10:00:25	
Alarme système - changement d'état	24/12/2015 12:30:31	VC_maitre	/BATIMENT DCNS/Serveurs/B2	.B Niveau 2/B225_VCB2-04/VC_maitre	admin	Commande exécutée	100	23/12/2015 10:00:25	
Alarme système - changement d'état	24/12/2015 12:30:31	VC_maitre	/BATIMENT DCNS/Serveurs/B2	.B Niveau 2/B208_VCB2-06/VC_maitre	admin	Commande exécutée	100	23/12/2015 10:00:25	
Alarme système - changement d'état	24/12/2015 12:30:31	VC_maitre	/BATIMENT DCNS/Serveurs/B2	.B228_VCB2-18_VCB2-19/VC_maitre	admin	Commande exécutée	100	23/12/2015 10:00:25	
Alarme système - changement d'état	24/12/2015 12:30:31	VC_maitre	/BATIMENT DCNS/Serveurs/B2	.B Niveau 2/B222_VCB2-23/VC_maitre	admin	Commande exécutée	100	23/12/2015 10:00:25	
Alarme système - changement d'état	24/12/2015 12:30:30	VC_maitre	/BATIMENT DCNS/Serveurs/B2	.B Niveau 2/B216_VCB2-17/VC_maitre	admin	Commande exécutée	100	23/12/2015 10:00:25	
Alarme système - changement d'état	24/12/2015 12:30:23	VC_esclave	/BATIMENT DCNS/Serveurs/A2	.A220_VCA2-10_VCA2-11/VC_esclave	admin	Commande exécutée	100	23/12/2015 10:12:41	
Alarme système - changement d'état	24/12/2015 12:30:23	VC_esclave	/BATIMENT DCNS/Serveurs/A2	.A230_VCA2-23_VCA2-24/VC_esclave	admin	Commande exécutée	100	23/12/2015 10:12:41	
Alarme système - changement d'état	24/12/2015 12:30:23	VC_esclave	/BATIMENT DCNS/Serveurs/A2	.A229_VCA2-16_VCA2-17/VC_esclave	admin	Commande exécutée	100	23/12/2015 10:12:41	
Alarme système - changement d'état	24/12/2015 12:30:32	XENTA TD-CVC-A0	/BATIMENT DCNS/Serveurs/A1	.Jesseu LonWorks/XENTA TD-CVC-A0	admin	Commande exécutée	100	24/12/2015 09:33:23	
Alarme système - changement d'état	24/12/2015 12:30:21	VC_esclave	/BATIMENT DCNS/Serveurs/B2	.B228_VCB2-18_VCB2-19/VC_esclave	admin	Commande exécutée	100	23/12/2015 09:58:53	
Alarme système - changement d'état	24/12/2015 12:30:28	VC_maitre	/BATIMENT DCNS/Serveurs/B1	.B Niveau 2/B019_VCB0-01/VC_maitre	admin	Commande exécutée	100	23/12/2015 09:58:51	
Alarme système - changement d'état	24/12/2015 12:30:28	VC_maitre	/BATIMENT DCNS/Serveurs/B1	.B002_VCB0-07_VCB0-08/VC_maitre	admin	Commande exécutée	100	23/12/2015 09:58:51	
Alarme système - changement d'état	24/12/2015 12:30:27	VC_maitre	/BATIMENT DCNS/Serveurs/B1	.B050_VCB0-09_VCB0-10/VC_maitre	admin	Commande exécutée	100	23/12/2015 09:58:51	
Alarme système - changement d'état	24/12/2015 12:30:27	VC_maitre	/BATIMENT DCNS/Serveurs/B1	.B Niveau 2/B007_VCB0-12/VC_maitre	admin	Commande exécutée	100	23/12/2015 09:58:51	
Alarme système - changement d'état	24/12/2015 12:30:21	VC_esclave	/BATIMENT DCNS/Serveurs/B2	.B203_VCB2-02_VCB2-03/VC_esclave	admin	Commande exécutée	100	23/12/2015 09:58:54	
Alarme système - changement d'état	24/12/2015 12:30:21	VC_esclave	/BATIMENT DCNS/Serveurs/B2	.B216_VCB2-14_VCB2-15/VC_esclave	admin	Commande exécutée	100	23/12/2015 09:58:54	
Alarme système - changement d'état	24/12/2015 12:30:21	VC_esclave	/BATIMENT DCNS/Serveurs/B2	.B228_VCB2-20_VCB2-21/VC_esclave	admin	Commande exécutée	100	23/12/2015 09:58:54	
Alarme système - changement d'état	24/12/2015 12:30:21	VC_maitre	/BATIMENT DCNS/Serveurs/B2	.B Niveau 2/B201_VCB2-01/VC_maitre	admin	Commande exécutée	100	23/12/2015 10:00:23	
Alarme système - changement d'état	24/12/2015 12:30:21	VC_maitre	/BATIMENT DCNS/Serveurs/B2	.B203_VCB2-02_VCB2-03/VC_maitre	admin	Commande exécutée	100	23/12/2015 10:00:24	
Alarme système - changement d'état	24/12/2015 12:30:21	VC_maitre	/BATIMENT DCNS/Serveurs/B2	.B216_VCB2-14_VCB2-15/VC_maitre	admin	Commande exécutée	100	23/12/2015 10:00:24	
Alarme système - changement d'état	24/12/2015 12:30:21	VC_maitre	/BATIMENT DCNS/Serveurs/B2	.B Niveau 2/B204_VCB2-10/VC_maitre	admin	Commande exécutée	100	23/12/2015 10:00:25	
Alarme système - changement d'état	24/12/2015 12:30:21	VC_maitre	/BATIMENT DCNS/Serveurs/B2	.B Niveau 2/B223_VCB2-12/VC_maitre	admin	Commande exécutée	100	23/12/2015 10:00:25	
Alarme système - changement d'état	24/12/2015 12:30:21	VC_maitre	/BATIMENT DCNS/Serveurs/B2	.B Niveau 2/B206_VCB2-05/VC_maitre	admin	Commande exécutée	100	23/12/2015 10:00:25	
Alarme système - changement d'état	24/12/2015 12:30:21	VC_maitre	/BATIMENT DCNS/Serveurs/B2	.B228_VCB2-20_VCB2-21/VC_maitre	admin	Commande exécutée	100	23/12/2015 10:00:25	
Alarme système - changement d'état	24/12/2015 12:30:21	VC_maitre	/BATIMENT DCNS/Serveurs/B2	.B Niveau 2/B227_VCB2-25/VC_maitre	admin	Commande exécutée	100	23/12/2015 10:00:25	
Alarme système - changement d'état	24/12/2015 12:30:21	VC_maitre	/BATIMENT DCNS/Serveurs/B2	.B Niveau 2/B210_VCB2-07/VC_maitre	admin	Commande exécutée	100	23/12/2015 10:00:25	
Alarme système - changement d'état	24/12/2015 12:30:21	VC_maitre	/BATIMENT DCNS/Serveurs/B2	.B Niveau 2/B221_VCB2-13/VC_maitre	admin	Commande exécutée	100	23/12/2015 10:00:25	

Analyse fonctionnelle :

Pour chaque équipement, une analyse fonctionnelle sera accessible aux utilisateurs.

Exemple d'analyse fonctionnelle :

Schéma Électrique

Légende

- Alarme
- Alarme Acquittée
- Alarme Non Acquittée
- Alarme Désactivée

Comptage Électrique

Programme Horaire

Paramètres

Couleur Température

Eau Air

80°C 35°C

40°C 25°C

0°C 15°C

Analyse Fonctionnelle

Autorisation de Fonctionnement

La CTA est autorisée à fonctionner si les conditions suivantes sont réunies:

- Commutateur en façade d'armoire est sur la position AUTO.
- Pas de défaut bloquant en cours (cf. Récap. défauts bloquants).
- Programme horaire autorise le fonctionnement.

Fonctionnement

Démarrage de la CTA :

- Commande ouverture registre d'isolement + Démarrage de la régulation de température
- Détection registre ouvert (contact de fin de course fermé)
- Démarrage des ventilateurs et de la régulation de débit d'air

Régulation

Débit soufflage et reprise constants par (ΔP roue ventilateur constant) par action PID sur les variateurs.

- ⚙️ Réglage disponible : Consignes débit soufflage et consigne débit reprise.

Température reprise constante par action PID sur le température soufflage.

- ⚙️ Réglage disponible : Consigne Limite Haute et Limite Basse de la température de soufflage.

Température soufflage par action PID sur l'ouverture des vannes préchauffage, froid, chaud et registre échangeur (si les conditions intérieures et extérieures le permettent)

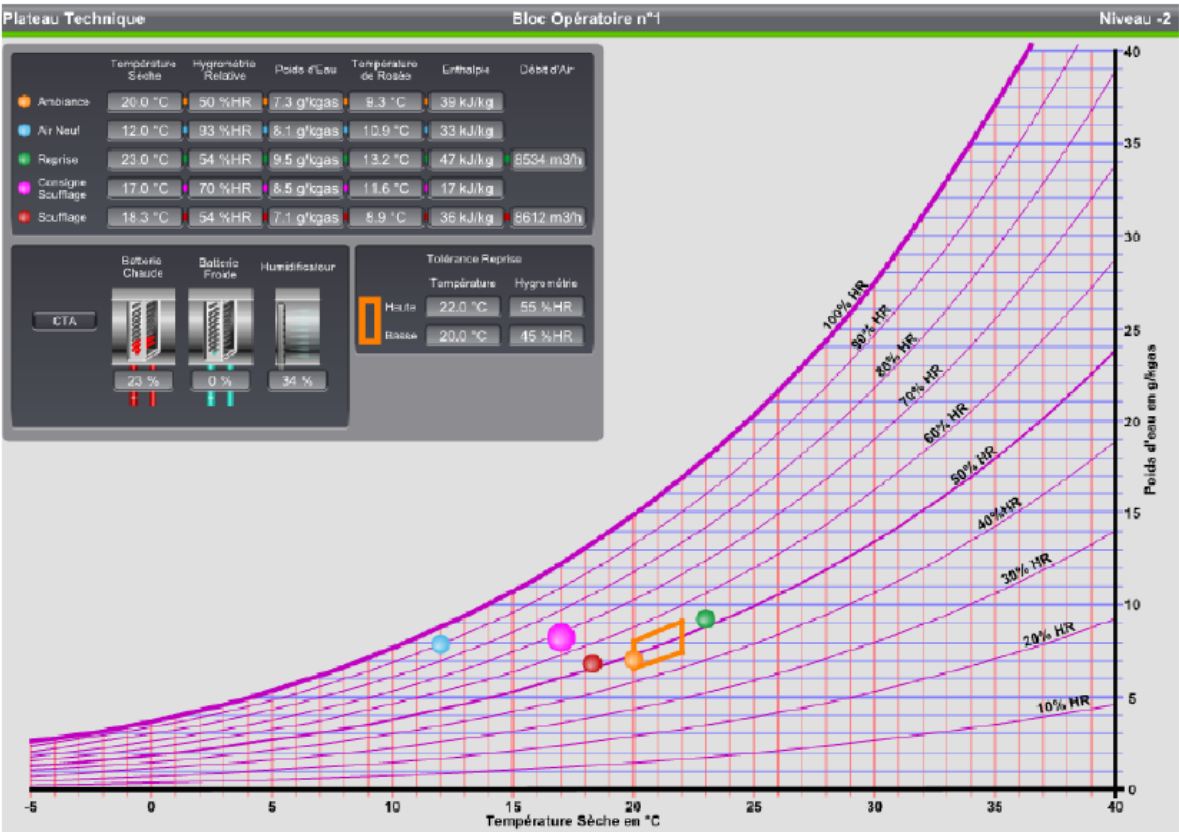
- ⚙️ Réglage disponible : Consigne température ambiante

Récapitulatif Défauts Bloquants provoquant l'arrêt

- ⚠️ Manque tension Armoire Électrique
- ⚠️ Arrêt d'Urgence ou Détection Incendie
- ⚠️ Synthèse Clapets Coupe-Feu Ouverts
- ⚠️ Défaut Variateur ou Moteur Soufflage
- ⚠️ Défaut Variateur ou Moteur Reprise
- ⚠️ Fin de Course Registre isolement non détecté
- ⚠️ Antigel : Thermostat Antigel Déclenché ou Temp Soufflage < 5°C
- ⚠️ Arrêt CTA + Fermeture Registre Isolement + Ouverture des vannes à 100%
- ⚠️ Manque d'air Soufflage : Pas de pression détectée au soufflage
- ⚠️ Manque d'air Reprise : Pas de pression détectée à la reprise
- ⚠️ Surpression Soufflage : Pression trop élevée détectée au soufflage
- ⚠️ Surpression Reprise : Pression trop élevée détectée à la reprise

***Les défauts indiqués en orange nécessitent un réarmement**

Exemple de diagramme psychrométrique :



4. ARCHITECTURE

4.1 ARCHITECTURE DU SYSTÈME DE GTC

L'architecture du système de GTB respectera le modèle à 3 niveaux et sera du type « intelligence répartie »:

- Niveau 1, le niveau gestion. On y trouve :
 - La supervision, la console d'exploitation, les Interfaces Homme-Machine, les synoptiques dynamiques et actifs, la gestion des alarmes, les archivages des données, le contrôles des accès utilisateurs, le contrôles des actions utilisateurs, le générateur de rapports.
 - L'intégration de protocole standard, la communication avec des systèmes tiers.
- Niveau 2, le niveau automatisme. On y trouve :
 - Les unités locales intelligentes et autonomes, assurant les automatismes locaux et le traitement des informations en temps réels. Les unités locales assureront aussi les fonctions de gestion des alarmes, archivages des données, contrôles des accès, contrôles des actions utilisateurs, hébergement des synoptiques locaux et hébergeront des documents divers type *.pdf, *.xls, *.doc...etc...
 - L'intégration de protocole standard, la communication avec des systèmes tiers.
 - Les affichages locaux.
- Niveau 3, le niveau terrain. On y trouve :
 - Les capteurs analogiques et tout ou rien.
 - Les actionneurs.
 - Les contrôleurs terminaux tel que régulations terminales, contrôleur d'éclairage...etc...

La communication entre le « niveau gestion » et le « niveau automatisme » sera assuré par un support :

- Ethernet 10/100BASE-T, assurant d'une part la qualité des transmissions et d'autre part une liaison jusqu'à 100Mbit/s.

La communication entre le « niveau automatisme » et le « niveau terrain » sera assuré par un support (Dans cet ordre de priorité):

- Ethernet 10/100BASE-T, assurant d'une part la qualité des transmissions et d'autre part une liaison jusqu'à 100Mbit/s.
- RS-485 autorisant une vitesse de transmission jusqu'à 115,2kbit/s.
- FT-10 autorisant une vitesse de transmission jusqu'à 78kbit/s.
- fil à fil dans le cas des capteurs actionneurs.

Le système de GTB est organisé autour d'un système serveur qui collecte toutes les données issues du niveau automatisme.

Les consoles de supervision pourront se connecter indifféremment sur le Serveur ou sur l'Unité Locale Intelligente.

Toutes les fonctions que l'on peut attendre de la GTB sont assurées par le Serveur (niveau gestion) mais aussi par les Unités Locales Intelligentes (niveau automatisme) qui auront un rôle de Serveur Local. Le choix de répartition de tâches se fera de sorte à consolider l'architecture mais aussi de sorte à limiter l'impact sur le fonctionnement et l'exploitation en cas Travaux préalable – dépose d'indisponibilité du réseau.

5. MATÉRIEL UTILISÉ

Voir en pièces jointes matériel GTC.