

Prescriptions techniques applicables à la réalisation d'une installation de Gestion Technique Centralisée

Version 5

TABLES DES MATIERES

I- GENERALITES.....	3
I-1. <i>GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE</i>	3
I-1.1. Préambule.....	3
I-1.2. Constitution de l'architecture	3
I-1.3. Définition	3
I-1.4. Mise en œuvre	4
I-1.5. Unités Locales	7
I-1.6. Structure générale.....	7
I-1.7. Configuration	8
I-1.8. Transmissions de données	8
I-1.9. Entrées - Sorties	8
I-1.10. Vérification et contrôle	9
I-1.11. Transmission des informations	9
I-1.12. Répartition de l'intelligence	9
I-1.13. Fonctionnement en mode dégradé	10
I-1.14. Communication.....	10
I-1.15. Auto-contrôle du système	10
I-1.16. Caractéristiques du système	10
I-1.17. Automatismes – Traitement des informations	12
I-1.18. Imagerie	15
I-1.19. Mise en service	18
I-1.20. Documentation.....	18
I-1.21. Matériel existant sur le site du C.H.U.....	19
I-1.22. Normalisation des adresses IP GTC.....	19
I-1.23. Normalisation des repérages	20

I- GENERALITES

I-1. GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE

I-1.1. PREAMBULE

Le système assurera la gestion des équipements des installations suivantes :

- ✓ Plomberie sanitaire, Fluides Médicaux
- ✓ Chauffage, Ventilation, Climatisation,
- ✓ Electricité Courants forts et Courants faibles,

La démarche s'inscrit dans une approche globale intégrant l'ensemble des systèmes de contrôle/commande ainsi que les différents supports de communication.

Objectifs de la GTC:

- 1 : Optimisation des consommations d'énergie.
- 2 : Pérennité et fiabilité des installations.
- 3 : Référence de solutions ouvertes et performantes.
- 4 : Approche technique évolutive, organisée autour d'équipements de gestion/optimisation dont l'inter fonctionnement aura été préalablement testé.

Le présent CCTP concerne les travaux d'extension de la Gestion Technique Centralisée existante du Centre Hospitalier Universitaire. La GTC a été créée avec le logiciel **Energie Vision** de la société Energie Système (DELTA DORE).

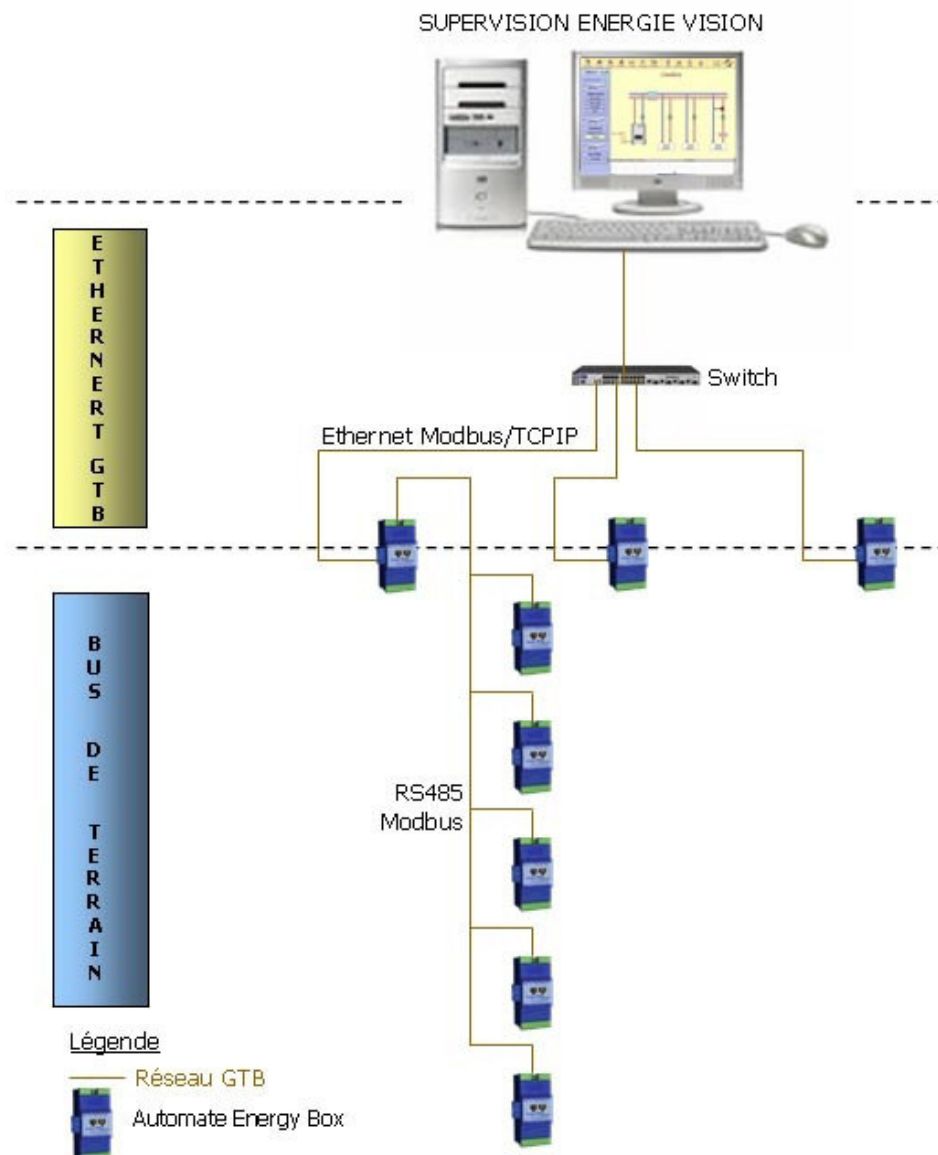
I-1.2. CONSTITUTION DE L'ARCHITECTURE

La Gestion Technique Centralisée est constituée d'une boucle fibre optique (réseau général Centre Hospitalier Universitaire) passant dans tous les bâtiments. Elle se situe sur un VLAN spécifique.

I-1.3. DEFINITION

GTC : La Gestion Technique Centralisée c'est le trigramme employé pour définir en général une aide à la décision par le biais d'un retour d'alarmes.

Schéma de principe:



I-1.4. MISE EN ŒUVRE

Voici les informations qui sont ramenées suivant les types d'équipements (liste non exhaustive):

ELECTRICITE:

Les informations qui sont ramenées :

TGBT Position et défaut de tous les disjoncteurs des TGBT.
 Télécommande des disjoncteurs de tête et de couplage.

...

Armoires Electriques	Synthèse défaut de tous les disjoncteurs du réseau régulé. Etats des éclairages (circulations et extérieurs) ...
GE	Informations sur les groupes électrogènes (états, alarmes, défauts...)
Divers	Synthèse défaut chargeur Appel malade SSI (défaut SSI, CMSI / dérangement SSI, CMSI / position attente CMSI) Défaut Pneumatique Fluides Médicaux (valeurs numériques (primaire/secondaire de chaque fluide à chaque boîtier) Synthèse défaut Intrusion Synthèse défaut Contrôle d'accès ASI en communication Modbus (états, alarmes, défauts...) Défaut ascenseur ...

CVC:

Les informations qui sont ramenées :

CTA	Marche/arrêt moteur (PV/GV) Fréquence variateur en % (plage du variateur en Hz) Marche/arrêt pompe Différentiels de pression (cône ventilateur, à chaque filtre, du local) Débit calculé avec le coefficient K de la CTA Températures (extérieure, soufflage, reprise, sur chaque réseau chaud ou froid aller et retour, ambiante) Positions absolues des vannes, registres motorisés... Position des commutateurs en local (auto/manu) Synthèse défaut Défaut filtre Défaut moteur Défaut antigel Défaut débit soufflage Défaut pompes Filtre encrassé à 80% et 100% (valeurs par seuils) Alarme Manque d'eau Alarme DAD Alarme incendie ...
-----	---

Groupe Froid	Communication Modbus (états, alarmes, défauts...) Marche/arrêt groupe froid Marche/arrêt pompes avec retour d'état Températures (aller/retour circuit condenseur et évaporateur) Pressions (entrée/sortie) Débit % de fonctionnement (nbr de compresseur actif)
--------------	---

Fréquence variateur en % sur pompes à débit variable
 Synthèse défaut
 Défaut pompes
 Alarme Manque d'eau
 COP ou EER
 Consignes températures
 Temps de marche
 Défaut de communication
 ...

Chauffage Marche/arrêt pompes avec retour d'état
 Températures aller/retour (extérieure, circuit radiateur, circuit CTA, circuit ECS,...)
 % ouverture des vannes 2V ou 3V
 Fréquence variateur en % sur pompes à débit variable
 Défaut débit
 Alarme Thermostat de sécurité sur échangeur
 Alarme Manque d'eau
 ...

ECS Marche/arrêt pompes avec retour d'état
 Températures aller/retour générale et eau froide
 Températures retour de chaque boucle
 % ouverture de la vanne 3V
 ...

Procédure de mise en œuvre:

1. Vérification du type d'information à remonter (TOR, communiquant Modbus, mesure 0/10v ou 4-20mA, ...)
2. Vérification de la présence d'un l'automate à proximité
3. Vérification de la possibilité du raccordement de ce nouveau compteur sur l'automate de proximité (place disponible)
4. Si absence d'un automate ou automate complet, fourniture et raccordement d'un nouvel automate
5. Suivant le type d'information et place disponible:
 - a. ajout d'une carte 8/16 entrées TOR pour information par contact sec
 - b. ajout d'une carte 8/16 entrées analogiques pour mesure 0/10v, 4/20mA, ...
 - c. vérification du protocole de communication pour type d'information Modbus sur RS485. En cas de protocole différent de Modbus – JBUS, vérification de la compatibilité. En cas d'interface électrique différente, RS232 au lieu de RS485, ajout d'une carte de communication.
6. Raccordement du nouvel équipement sur l'automate et test électrique
7. Intégration dans le programme automate
8. Validation de l'intégrité de la mesure
9. Reprise du nouveau point de mesure sur le serveur
10. Validation avec le CHU du descripteur, du champ texte associé, du métier et du groupe d'alarme

11. Définition avec le CHU des vues synoptiques pour ce nouveau point
12. Vérification et validation de l'application globale avec le CHU d'Angers
13. Fourniture de la sauvegarde de l'application avec le DOE.

I-1.5. UNITES LOCALES

Les unités locales seront conçues de manière à pouvoir être implantées à proximité des installations. Elles seront de constitution modulaire et extensible.

Chaque unité locale devra assurer la concentration des données et les transmissions avec l'unité centrale. Elle comprendra les matériels d'interface nécessaires avec les sondes, capteurs et actionneurs placés sur les équipements afin d'assurer les transmissions avec ces installations. Elles seront compatibles avec le réseau Modbus IP existant sans interface.

Chaque Unité Locale embarquera au minimum les fonctions suivantes :

- ✓ Les automatismes de gestion d'énergie.
- ✓ Les automatismes de contrôle-commande.
- ✓ Les algorithmes de régulation.
- ✓ La gestion des horaires.
- ✓ Le stockage des calendriers annuels.
- ✓ L'archivage des données sur les 24 dernières heures

I-1.6. STRUCTURE GENERALE

Pour la réalisation des fonctions prévues au chapitre architecture logicielle, le soumissionnaire aura à fournir des ensembles électroniques qui seront appelés "Unités locales".

Ces postes devront assurer les fonctions suivantes:

- ✓ Détection des alarmes et des signalisations figurant sur le relevé des points GTC,
- ✓ L'acquisition des mesures figurant sur le relevé des points GTC,
- ✓ Totalisation des temps de fonctionnement des organes et des durées des événements, dont la liste figure sur le relevé des points GTC,
- ✓ Transmission des informations collectées et calculées sur le site vers le serveur.

La transmission devra être immédiate à l'apparition ou à la disparition de l'alarme ou de la signalisation. Elle pourra être périodique pour les mesures et compteurs horaires.

- ✓ Réception des ordres communiqués par le serveur et/ou les postes terminaux de commande et/ou le poste secondaire,
- ✓ Activation des organes soumis à la télécommande à distance,
- ✓ Automatismes locaux,
- ✓ Interrogation à partir du serveur des données contenues dans le poste local,
- ✓ Auto surveillance du poste local et signalisation au serveur des organes défaillants.

I-1.7. CONFIGURATION

Chaque unité locale comprendra en configuration minimale :

- ✓ Un bloc d'alimentation,
- ✓ Une unité centrale intégrant les fonctions du paragraphe 2.2. Cette unité centrale sera de type modulaire et permettra le rajout d'entrées/sorties par simple ajout de modules d'extensions, ainsi que des modules d'extension de communication de type MODBUS, LONWORKS... pour les bus secondaires.

Elle sera dimensionnée en base pour les points prévus avec une réserve de 25 %.

I-1.8. TRANSMISSIONS DE DONNEES

La transmission des données sera effectuée sous le protocole ETHERNET TCP/IP afin de garantir la plus grande ouverture pour les modifications ou adjonctions ultérieures, le réseau sera dimensionné selon la norme ETHERNET en vigueur.

I-1.9. ENTREES - SORTIES

I-1.9.1 Entrée digitale (alarme, télésignalisation, compteur impulsion)

L'unité locale devra pouvoir recevoir dans sa version minimale 8 entrées digitales.

Chaque entrée doit pouvoir être déclenchée soit par ouverture soit par fermeture de boucle.

Les entrées seront optocouplées, donc isolées galvaniquement de l'électronique de l'unité locale.

Les impulsions pourront être totalisées puis divisées par un facteur défini pour chaque entrée attribuée à un comptage d'impulsion, permettant une information directement exploitable.

Chaque entrée devra être équipée d'une LED de visualisation.

I-1.9.2 Entrée analogique (température, pression, luminosité...)

Les modules d'extension de mesures doivent être capables d'utiliser les signaux 4/20 mA ou 0/10V.

Les valeurs pourront être comparées à des seuils mini et maxi et faire l'objet d'une "alarme" qui sera transmise au serveur.

Les traitements effectués sur ces valeurs comprendront :

- ✓ Le calcul de la valeur moyenne,
- ✓ Le calcul des valeurs maxi et mini,
- ✓ L'enregistrement des valeurs.

Tous ces éléments seront paramétrables par le superviseur.

I-1.9.3 Sortie logique

L'unité locale devra pouvoir commander par marche - arrêt (commandes tout ou rien) un minimum de 8 organes dans sa version minimale, et/ou piloter 4 sorties de type analogique. Ces commandes pourront être activées par télécommande manuelle ou automatique à partir du serveur ou de la console locale, soit par automatisme local à partir de mesures prises sur le site (régulation secondaire, pilotage des chaudières, etc....).

I-1.10. VERIFICATION ET CONTROLE

L'entreprise devra, préalablement à la mise en service, effectuer un contrôle complet du câblage et de l'adressage des composants.

A la mise en service, il devra réaliser le contrôle fonctionnel exhaustif de l'installation et de la communication depuis les équipements raccordés jusqu'à l'écran de supervision.

I-1.11. TRANSMISSION DES INFORMATIONS

Les informations à transmettre entre les différents matériels s'effectueront sur les liaisons suivantes :

- Les communications entre systèmes non compatibles (régulateurs, automates ...) et les unités locales seront réalisées principalement via le protocole Modbus/Jbus.
- Les communications entre les unités locales et le poste de supervision seront assurées par un réseau de type ETHERNET TCP/IP.
- Les communications entre le poste de supervision local et un poste d'exploitation déporté seront réalisées par un réseau ETHERNET TCP/IP.

I-1.12. REPARTITION DE L'INTELLIGENCE

Les Unités Locales réalisent les automatismes locaux : acquisition de données, comptage, commande, régulation, etc. ...

Ainsi que les tâches d'automatisme (programmation horaire, algorithmes de délestage, réactions sur alarme, etc. ...)

Le PC de supervision (affichage des données, archivage, impression graphique, etc. ...)

Toutes les informations sont acquises sur les modules d'extension :

- ✓ Soit par des capteurs communicants
- ✓ Soit par des capteurs traditionnels câblés aux modules.

Toutes les commandes sont acquises sur les modules d'extension:

- ✓ Soit par des modules communicants (régulateur sur bus Modbus, Mbus...)

- ✓ Soit par des équipements classiques télécommandes associées à des sorties relais ou 0/10V.

Un réseau ETHERNET TCP/IP assurera

- ✓ la liaison entre les différents sous systèmes Unités Locales et les serveurs GTC

I-1.13. FONCTIONNEMENT EN MODE DEGRADE

Les produits connectés sur le VLAN GTC (Unités Locales, Automates, Régulateurs, ...) possèdent leur propre autonomie et assurent leur fonction de régulation même en l'absence de serveur.

I-1.14. COMMUNICATION

Les serveurs et les Unités Locales communiquent directement entre eux en échangeant des informations sur le réseau ETHERNET TCP/IP.

Un PC déporté peut prendre la main sur le système de GTC via le réseau Intranet si existant ou via le réseau téléphonique commuté (RTC). Dans ce cas toutes les opérations réalisables localement le sont à distance.

I-1.15. AUTO-CONTROLE DU SYSTEME

Les serveurs surveillent périodiquement la présence des unités locales raccordées sur le réseau et signalent leur absence éventuelle.

I-1.16. CARACTERISTIQUES DU SYSTEME

Le logiciel ENERGIE VISION est composé des modules suivants :

- ENERGIE EXPLORER

- ✓ Organisation des équipements présents sur le site sous forme d'arbre topologique
- ✓ Facilité de paramétrage des équipements à l'aide d'un tableur intégré gérant des fonctions de copier/coller rapide

- ENERGIE HORAIRE

- ✓ Calendrier annuel
- ✓ Programmation par jours types avec fonctions copier/coller rapide
- ✓ Programmation de jours exceptionnels reconductibles ou non l'année suivante
- ✓ Visualisation en simultanée de plusieurs calendriers avec chronogramme de jours types courants.

- ENERGIE CONTROLE

- ✓ Gestion multi-tarifs ErDF
- ✓ Gestion des puissances avec optimisation des appels
- ✓ Optimisation des relances et des coupures
- ✓ Limitation de l'énergie

- ENERGIE REPORT

- ✓ Affectation des reports en fonction du zoning du site
- ✓ Calendrier annuel pour chaque report
- ✓ Reports d'astreintes vers tous les opérateurs du marché (pagers, portable, email...)

- ENERGIE GRAPH

- ✓ Analyse et traitement de données
- ✓ Présentation graphique ou sous forme de tableaux
- ✓ Archivage des données type comptage, TOR analogique

- ENERGIE MESSAGE

- ✓ Traçage avec horodatage et signature des modifications réalisées par l'utilisateur

- ENERGIE BAKUP

- ✓ Sauvegarde et restitution de l'ensemble du paramétrage du site

I-1.16.1 Représentation par plans

L'écran d'accueil représentera le plan du bâtiment en perspective.

Dans chaque zone seront implantées les icônes représentant les fonctions gérées par le système (gestion d'une zone de chauffage, pilotage d'un éclairage ...)

Les plans peuvent être détaillés, plans type architecte, ou simplifiés avec un simple cloisonnage des pièces.

I-1.16.2 Dialogue opérateur

Les icônes seront repérées par un libellé en clair et mentionnant la principale information relative à la fonction gérée, par exemple, régime en cours et température pour une zone de chauffage.

Il suffit de cliquer la souris sur l'icône voulue pour accéder aux informations détaillées (températures, modes de fonctionnement, compteurs, historiques...) et aux commandes (modification des consignes et des programmes, acquittement d'alarme ...) concernant cette fonction.

L'ensemble du dialogue doit être très convivial du fait de l'usage exclusif de la souris et de l'ouverture de fenêtre selon les règles de dialogue Windows. Son apprentissage ne nécessitera que quelques minutes.

I-1.16.3 Archivage

Le système conservera sur disque dur tous les événements et les valeurs enregistrées en exploitation. Toutes les données relatives à une fonction sont archivées sous son historique. Celui-ci enregistre les changements d'état et de consigne, les mesures de température, les apparitions et disparitions d'alarmes, les commandes locales...

Les mesures de température, de puissance... sont restituées sous forme de courbes. Les événements sont traités sous forme de tableaux. La période de visualisation est réglable : jour, mois ou année. L'exploitation du système est ainsi rendue particulièrement puissante tout en restant très simple pour l'opérateur.

I-1.17. AUTOMATISMES – TRAITEMENT DES INFORMATIONS

Le matériel à mettre en œuvre pour permettre la centralisation des informations et la réalisation des automatismes de la GTC permettra la communication avec les équipements prévus aux autres lots.

Les automates programmables utilisés dans le cadre de la GTC seront conformes à la norme NFC.63.850. Tout défaut interne de l'automate ne devra pas entraîner un dysfonctionnement de l'installation.

- ✓ Détection et traitement des alarmes, des défauts changements d'état et des dépassements de seuil
- ✓ Mesure des températures et des valeurs analogiques diverses
- ✓ Comptages d'impulsions
- ✓ Comptages horaires
- ✓ Pilotage des chaudières et sous-stations chauffage
- ✓ Pilotage des centrales de traitement d'air
- ✓ Pilotage des ventilo-convecteurs
- ✓ Pilotage de la pompe à chaleur
- ✓ Pilotage de la production de l'eau chaude sanitaire
- ✓ Gestion de l'éclairage
- ✓ Reprise des informations d'alarme incendie, de défaut disjoncteurs, de VMC ainsi que présence de tension au TGBT
- ✓ Dialogue à distance avec le serveur
- ✓ Tableau synoptique des installations et des alarmes actives.

I-1.17.1 Détection et traitement des alarmes, des défauts, des changements d'état et des dépassements de seuil(s)

Le système devra, à partir des informations fournies par les organes de détection ou de mesure, effectuer un pré-traitement permettant d'éliminer les fausses alarmes ou les changements d'état ou dépassements de seuil fugitifs par une temporisation réglable par entrée dans une plage de 1 secondes à 50 minutes.

Tout changement d'état sera transmis au poste d'exploitation.

Seront concernés :

- ✓ Les alarmes sur les entrées TOR (défaut filtre, défaut ventilateur...)

- ✓ Les seuils franchis sur les mesures (température de soufflage, pressions ...).

Applications :

- ✓ Défaut ventilateur,
- ✓ Défaut filtre,
- ✓ Défaut VMC,
- ✓ Manque de tension,
- ✓ ...

Ces informations seront divisées en trois classes d'urgence :

- ✓ La première classe nécessite une diffusion immédiate et une intervention urgente pour une question de sécurité des personnes et des biens
- ✓ La deuxième classe nécessite une diffusion immédiate, mais une intervention ne présentant pas un caractère d'urgence immédiate
L'intervention pourra être différée de plusieurs heures, voire d'une journée
- ✓ La troisième classe ne nécessite pas une diffusion immédiate, ni une intervention dans la journée.
L'information sera transmise lors de la transmission périodique

Le traitement des alarmes comprendra :

- ✓ La mise à jour du fichier d'alarmes sur support informatique
- ✓ L'affichage sur le bandeau d'alarme écran des alarmes "actives " par classe d'urgence par ordre chronologique de réception
- ✓ La définition de la classe de chaque alarme devra pouvoir être facilement modifiée du poste d'exploitation.

I-1.17.2 Mesure des températures et des valeurs analogiques

Le système devra, à partir des informations analogiques fournies par des sondes ou capteurs mis en place, effectuer la conversion analogique – numérique ainsi que les pré-traitements de correction et de mise à l'échelle nécessaires, puis les transmettre de façon périodique et sur interrogation du serveur.

Le traitement des informations reçues comprendra :

- ✓ La conversion des valeurs transmises en unités courantes
- ✓ Le stockage des valeurs converties sur support
- ✓ L'affichage sur écran de l'évolution d'une mesure ou d'un groupe de mesures entre deux dates données
- ✓ L'édition d'un tableau de mesures entre deux dates données
- ✓ Les coefficients de correction et de mise à l'échelle devront être facilement modifiables.

I-1.17.3 Comptages horaires

Le système devra, à partir des informations de mise en service et d'arrêt d'un élément d'une installation ou du début et de la fin du dépassement d'un seuil, calculer le temps de

fonctionnement ou de la durée de l'événement et le transmettre au serveur de façon périodique ou sur interrogation.

Le traitement des comptages horaires sera identique à celui des comptages impulsions tels que définis ci-dessus.

Applications :

- ✓ temps de fonctionnement des VMC
- ✓ temps de fonctionnement des CTA
- ✓ temps de fonctionnement des pompes
- ✓ temps de fonctionnement des groupes froids
- ✓ ...

I-1.17.4 Gestion de l'éclairage

Le système devra gérer l'éclairage de chaque zone à partir des informations reçues par les sondes photoélectriques et à partir des programmes horaires établis.

Il sera possible de forcer les zones depuis des boutons poussoirs qui les mettront en service pour une durée réglable de 1 à 99 min.

L'allumage sera conditionné par :

- 1 programme horaire,
 - 1 inter crépusculaire.
-
- En journée : une action sur un bouton poussoir entraînera l'allumage ou l'extinction de l'éclairage normal et ou de veille
 - La GTC enverra les ordres d'extinction. Une action sur les boutons de commande de l'éclairage pendant les périodes hors programmation mettra en fonctionnement le programme de dérogation réglable et annulera les ordres d'extinction suivants pour une période réglable de 1 à 15 minutes.
 - La nuit, en période d'inoccupation (période hors programmation horaire) ou hors d'autorisation des interrupteurs crépusculaires, la centrale de GTC enverra toutes les heures un ordre d'extinction de l'éclairage au télérupteur.

L'éclairage extérieur sera piloté par une horloge astronomique.

Les zones principales seront définies lors de l'exécution.

I-1.17.5 Tableau synoptique des installations et des alarmes actives

Le système devra, à partir des informations d'alarmes reçues au serveur, visualiser sur un terminal graphique couleur, les alarmes et défauts d'une installation (informations définies dans la procédure de transmission temps réel uniquement) qui seront représentées sous forme d'un bandeau d'alarme dynamique.

La représentation de ces deux natures d'informations sera différenciée par un clignotement et par la couleur.

I-1.18. IMAGERIE

Les pages graphiques seront soumises à l'approbation du CHU avant exécution.

Les graphiques interactifs et dynamiques sur écran représenteront l'ensemble des fonctions gérées par la GTC.

Les graphiques représenteront au minimum :

- ✓ 1 page de présentation (plan en perspective du bâtiment),
- ✓ 1 page dédiée au chauffage pour chacun des niveaux du bâtiment, avec :
 - Identification de la zone
 - Plan de l'étage ou de la zone avec implantation des équipements de chauffage / ventilation / climatisation
 - Chaufferie et sous-stations
 - Centrales de traitement d'air
 - convecteurs électriques
 - ventilo-convecteurs
 - pompe à chaleur.
 - Informations affichées :
 - température ambiante de chaque pièce
 - état des équipements (marche/arrêt, chaud/froid).

En chauffage :

- Identification de l'équipement
- Programme temporelle avec consigne de marche (confort, réduit, hors-gel, arrêt).

Autres automatismes (VMC, éclairage,...)

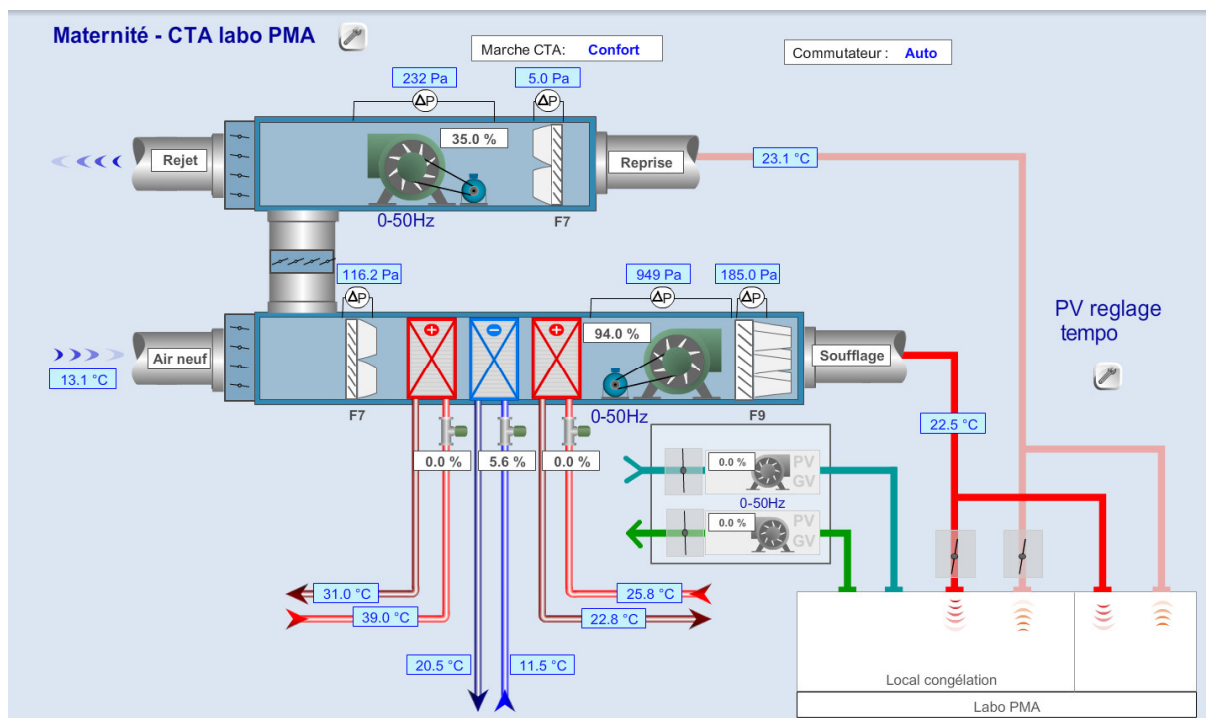
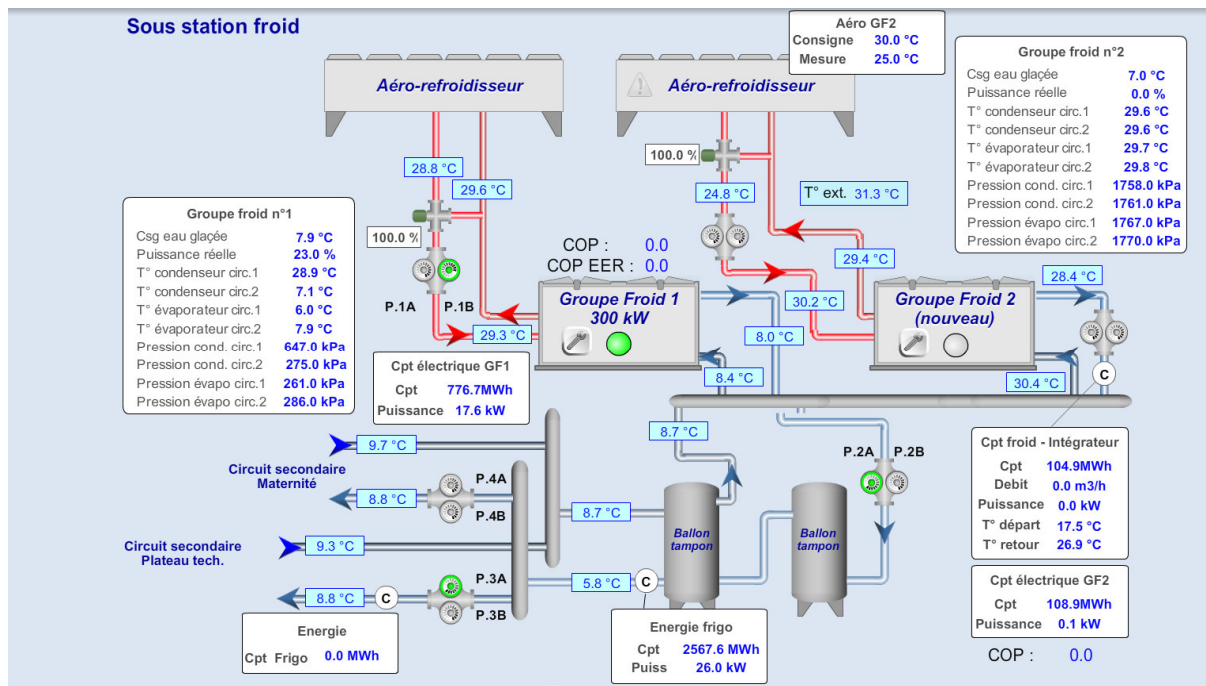
- Identification de l'équipement
- Programme temporel avec état de marche (marche/arrêt).

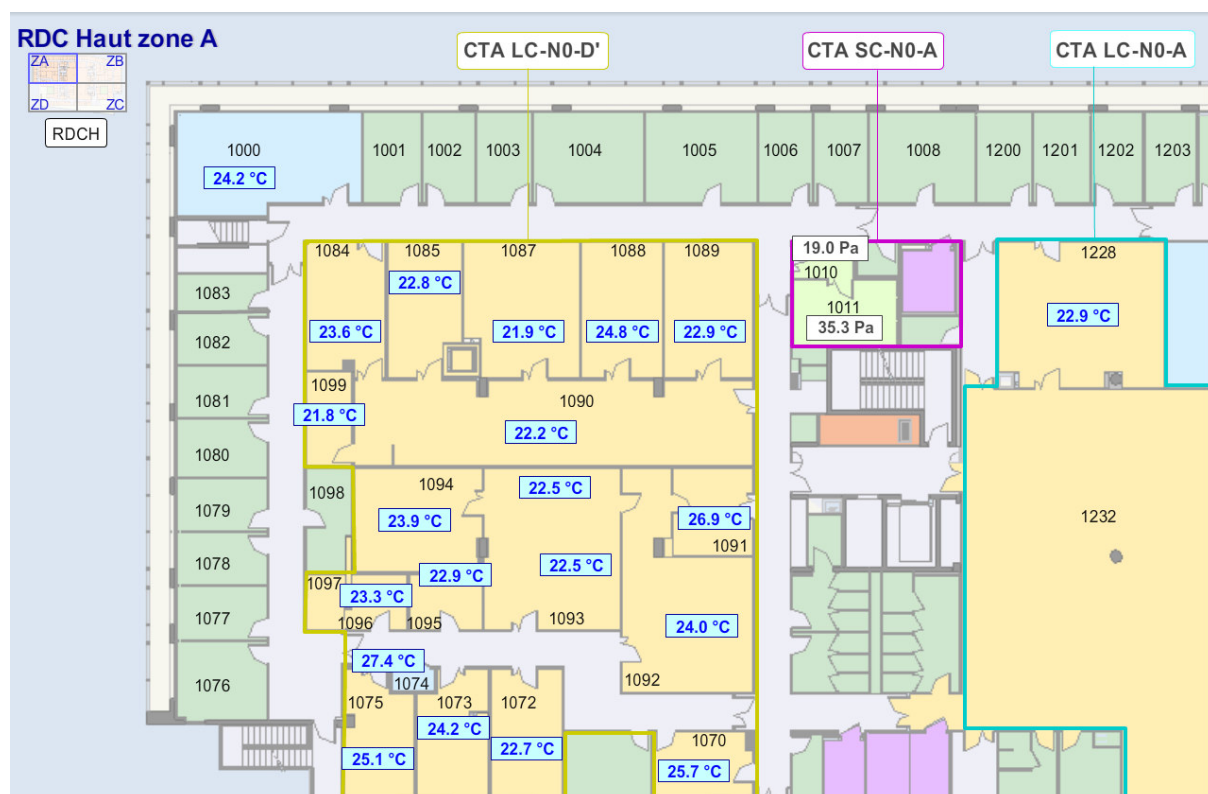
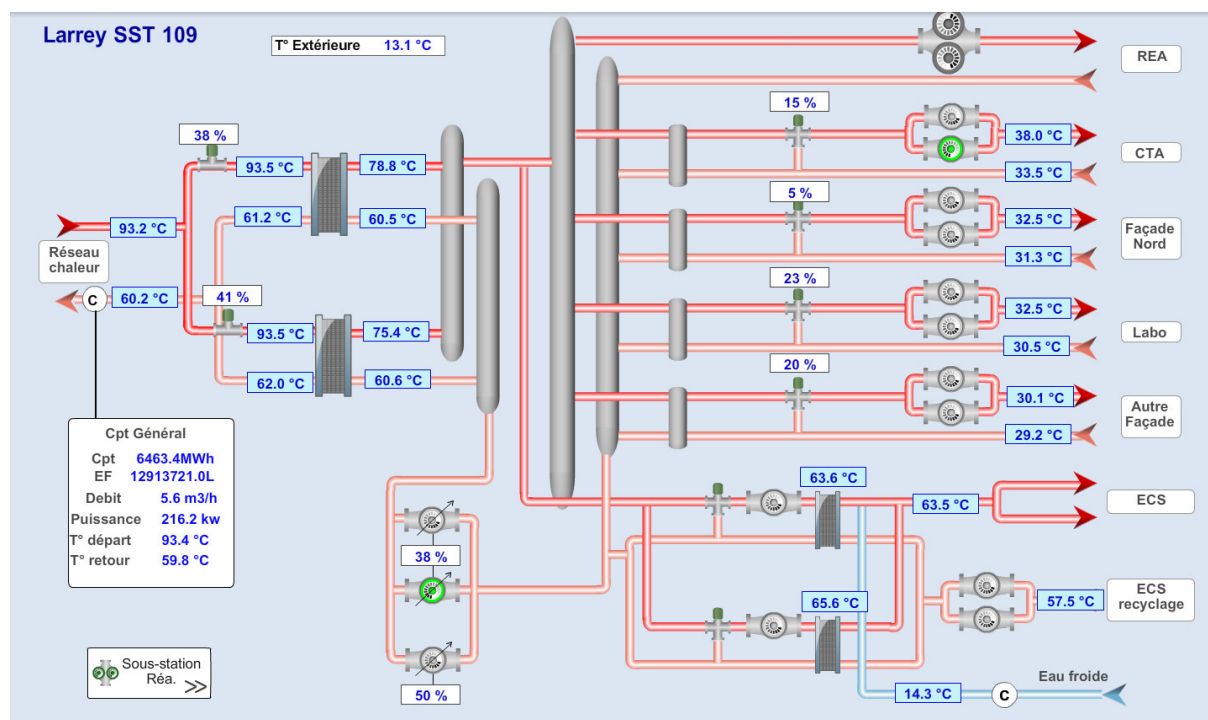
Les vues et les informations des équipements comporteront toutes des liens de navigation entre elles. Si un serveur web existe sur un équipement, un lien sera également créé.

Nota : Afin de faciliter le paramétrage, l'utilisateur pourra sélectionner un groupe d'équipements et y appliquer un programme horaire type défini.

- ✓ **Les pages aux courbes de température (possibilité d'effectuer une courbe d'évolution de la température ambiante d'une pièce avec superposition de l'évolution de la température extérieure pendant 24 heures)**

EXEMPLES DE VUES:





I-1.19. MISE EN SERVICE

I-1.19.1 Généralités

En cours de travaux, chaque fois que cela est nécessaire et à la fin des travaux, le Maître d'Ouvrage ou son représentant qualifié procède aux opérations de contrôle et aux vérifications qualitatives et quantitatives, en présence de l'entrepreneur ou de son représentant.

L'attributaire du marché procédera, à ses frais, aux opérations de montage et de démontage des appareils et des parties de l'installation qui seront indispensables pour effectuer ces contrôles, mesures et essais.

L'entreprise aura à sa charge la mise en disposition et les raccordements sur les sites, de tous les appareils de mesure et d'enregistrement nécessaires pour visualiser et tracer l'évolution des divers phénomènes prévisibles ou aléatoires, en particulier :

- ✓ Les variations réelles des températures, débits, etc... et leur comparaison avec les valeurs analogiques délivrées par les capteurs et avec les valeurs enregistrées dans les systèmes
- ✓ Les phénomènes transitoires : micro coupures, harmoniques, variations de tension ou de fréquence, etc...
- ✓ Les caractéristiques détaillées des valeurs transmises par les liaisons spécialisées et leur comparaison avec les valeurs enregistrées dans les mémoires du serveur.

I-1.20. DOCUMENTATION

Le soumissionnaire devra fournir toute la documentation nécessaire et utile à l'exploitation du système de GTC. Cette documentation sera remise intégralement rédigée en français, en trois exemplaires.

Elle comprendra obligatoirement :

→ Pour chaque unité locale :

- ✓ Plans et schémas du matériel électronique installé
- ✓ Composition du poste local : nombre et type d'entrées-sorties ou fonctionnelles
- ✓ Caractéristiques des entrées-sorties : type, précision, poids d'impulsions des compteurs, poids des valeurs transmises au serveur, coefficients éventuels de conversions
- ✓ Description détaillée des manipulations à effectuer pour visualiser les mesures à partir de l'unité locale ou pour modifier les valeurs de consigne.

→ Pour le serveur :

- ✓ Plans et schémas du matériel installé
- ✓ Plans et schémas du matériel et du logiciel : capacité, fonctions
- ✓ Analyse fonctionnelle de l'installation.

L'architecture globale sera mise à jour.

I-1.21. MATERIEL EXISTANT SUR LE SITE DU C.H.U.

- La supervision installée est le logiciel Energy Vision version Web V2.0 d'Energie Système (DELTA DORE).
- Les automates concentrateurs sont des Energie Box Pro. La programmation se fait par le logiciel Configurateur d'Energie Box. *L'horodatage s'effectue sur ces derniers.*

I-1.22. NORMALISATION DES ADRESSES IP GTC

INTRODUCTION

Les adresses sont créées dans le but d'identifier les automates via le réseau Ethernet, pour ce faire il suffit d'adresser convenablement la carte réseau de l'automate.

EXEMPLE

Les adresses des automates seront définies par le CHU et utiliseront les plages IP suivantes :
172.29.16.xxx à 172.29.31.xxx

NORMALISATION IP

Adresse sur 4 nombres
Masque de sous-réseau actif
Pas de DNS

SERVEUR

Les serveurs virtuels ont les adresses suivantes:

Serveur WEB : 172.18.3.1

Serveur CHU1 : 172.18.3.2

Serveur CHU2 : 172.18.3.3

Serveur CHU3 : 172.18.3.4

Serveur CHU4 : 172.18.3.5

MASQUE RESEAU

Le masque réseau pour le réseau fédérateur est le suivant :
255.255.240.0

PASSERELLE

L'adresse IP de la passerelle est : 172.29.16.250

SERVEUR DNS

Le serveur DNS est : 172.20.10.1

SUPERVISION

L'adresse web pour l'accès à la supervision est : <http://gtc-web.chu-angers.intra>

I-1.23. NORMALISATION DES REPERAGES

ORGANE GTC

Les coffrets ou armoires contenant des organes GTC se dénommeront comme suit :

- Sur le schéma de câblage,
Adresse IP et nom du coffret ou armoire
- Sur le coffret ou armoire
Adresse IP indiquée en écriture blanche sur fond bleu en haut à droite
Nom de l'armoire alimentant électriquement l'organe GTC indiquée écriture blanche sur fond rouge en haut à gauche.

Étiquetage gravé en DILOPHANE.

RÉSEAU DE TERRAIN (niveau haut)

Le réseau de terrain est de type Ethernet en distribution étoile.

Il se compose de câble cuivre cat.7a AWG 23 et de switch.

L'étiquetage des câbles se fait comme suit :

« BATIMENT.LCE.BAIE.PIECE.PRISE »

Les câbles sont repérés tous les 50m et à chaque traversée en tenant compte du tenant initial.

Ex : 088.11.AA08.1008.4

Les étiquettes des câbles seront de différents types :

- En gaine thermo-rétractable imprimée pour les câbles capillaires et les câbles de diamètre < 13 mm.

- En polyoléfine irradiée (*ou similaire*) imprimée avec des colliers Rilsan pour les câbles multipaires, les câbles de puissances et les câbles de diamètre > 13 mm.

RÉSEAU DE TERRAIN (niveau bas)

Pour les informations en protocole de communication de type Modbus, Jbus, Mbus... :

Ce réseau sert à récupérer les informations sur un bus de communication.

Il se compose de câble cuivre 2 paires torsadées blindées de type Liycy 1mm².

Pour les informations de type contact sec ou analogique :

Ce réseau sert à récupérer les informations.

Il se compose de câble cuivre multipaires SYT 9/10^e.

Chaque câble sera ramené sur des bornes à couteaux avant d'être raccordés sur l'automate.

L'étiquetage des câbles se fait comme suit :

« GTC.N°DE CABLE. ABOUTISSANT »

Les câbles sont repérés tous les 50m et à chaque traversée en tenant compte du tenant initial.

Si des paires du même câble servent pour des matériels différents, alors chaque paire sera repérée.

Ex : GTC.23.AE.N.Bat 88.2006 ou GTC.24.pompe de relevage

Les étiquettes des câbles seront de différents types :

- En gaine thermo-rétractable imprimée pour les câbles capillaires et les câbles de diamètre < 13 mm.
- En polyoléfine irradiée (*ou similaire*) imprimée avec des colliers Rilsan pour les câbles multipaires, les câbles de puissances et les câbles de diamètre > 13 mm.