


---

# CCTP – Gestion Technique du Bâtiment

---

<p><b>Maître d'ouvrage :</b></p>  <p><small>LA PROTECTION SOCIALE PROFESSIONNELLE Culture • Communication • Médias</small></p>	<p><b>SCI AUDIENS</b> <b>74, rue Jean Bleuzen</b> <b>92177 VANVES Cedex</b></p>
<p><b>Assistance à maîtrise d'ouvrage :</b></p> 	<p><b>GROUPE SERVEXT</b> <b>36, Rue Camille Guillaume</b> <b>91270 VIGNEUX/SEINE</b></p>

## SOMMAIRE

<b>1. Généralités .....</b>	<b>3</b>
1.1. Objet de la consultation .....	3
1.2. Objectifs.....	3
1.3. Mode opératoire.....	4
1.4. Limites de prestations .....	5
<b>2. Description des travaux .....</b>	<b>5</b>
2.1. Démontage de l'installation.....	5
2.2. Mise en place et câblage .....	5
2.3. Installation et configuration.....	6
2.4. Mise en œuvre de la supervision .....	6
2.5. Essais et mise en service.....	6
2.6. Information de l'exploitant.....	6
2.7. Formation et support à la migration .....	7
<b>3. Caractéristiques techniques .....</b>	<b>7</b>
3.1. Principes généraux.....	7
3.2. Capteurs, actionneurs et signaux de contrôle-commande .....	8
3.3. Automates, régulateurs et équipements d'acquisition .....	9
3.4. Réseaux terrain .....	10
3.5. Concentrateurs et interfaces réseau .....	11
3.6. Réseaux fédérateurs .....	11
3.7. Supervision .....	11
3.7.1. Généralités .....	11
3.7.2. Accès au système .....	12
3.7.3. Commandes opérateurs .....	13
3.7.4. Interface graphique .....	13
<b>4. Fonctions de conduite et d'exploitation.....</b>	<b>14</b>
4.1. Généralités .....	14
4.2. Reconfiguration graphique des éléments terminaux .....	15
4.3. options Réorganisation de l'éclairage.....	15
4.4. Les points de consigne et zone neutre .....	15
4.5. Optimisation de la régulation thermique .....	15
4.6. Gestion de l'éclairage .....	15
4.7. Option Dérogation locale.....	16
4.8. Gestion des Centrales de Traitement d'air.....	16
4.9. Gestion d'extracteur VMC .....	16
4.10. Gestion des groupes froids et des réseaux .....	16
4.11. Gestion des chaudières et des réseaux .....	17
4.12. Gestion production ECS .....	17
4.13. Gestion des alarmes et événements .....	17
4.13.1. Alarmes et événements gérés par la GTB.....	17
4.13.2. Option Astreinte et télé-service.....	17
4.14. Exploitation et analyse.....	18
4.14.1. Historiques et tendances .....	18
4.14.2. Option consommations énergétiques .....	18
<b>5. Description des installations techniques.....</b>	<b>18</b>

# 1. Généralités

## 1.1. Objet de la consultation

Le présent document a pour objet la description technique et fonctionnelle du système de **Gestion Technique du Bâtiment (GTB)** à mettre en place en remplacement du système actuel sur le site :

AUDIENS – 74 rue Bleuzen – 92170 VANVES

Les travaux objet du présent cahier des charges comprennent principalement :

- la fourniture de postes de supervision,
- la programmation et la mise en service d'un logiciel de supervision
- l'élaboration des vue graphiques animées
- la mise en place de réseaux supportant la communication entre les différents équipements techniques désignés et les postes de supervision
- les modifications des armoires intégrant les automates, régulateurs ou modules d'acquisitions
- Les automates, régulateurs et équipement techniques nécessaires à la conduite des installations
- les liaisons électriques entre ces armoires, nécessaires aux signaux d'informations à acquérir

Les candidats doivent visiter les locaux à fin de bonne adaptation de l'offre aux besoins. La visite préalable obligatoire doit permettre aux Candidats d'appréhender tous les éléments de leurs prestations.

Pour ce faire, la visite aura lieu le lundi 13 janvier 2014, les candidats devront contacter

Madame Valérie GUYOT aux coordonnées suivantes :

Téléphone : 0 173 173 130

Ou par mail : [valerie.guyot@audiens.org](mailto:valerie.guyot@audiens.org)

## 1.2. Objectifs

Le système de GTB permettra d'intégrer en un seul ensemble les différentes fonctions du bâtiment et de garantir le caractère opérationnel du site en veillant au confort des occupants. Le système à mettre en place assurera également des fonctions évoluées de pilotage et de programmation, permettant une exploitation optimale du point de vue de la consommation énergétique.

Parmi les principales fonctions sont cités à titre d'exemple :

- Le contrôle des installations CVC
- Le contrôle des installations électricité
- La gestion horaire de l'ensemble des équipements
- La gestion et optimisation des énergies
- La gestion des historiques et archivages des données
- Les outils nécessaires à la conduite et la maintenance des installations techniques

Ainsi donc, le système de GTB sera équipé de la dernière version logicielle du marché, permettant l'ouverture vers des systèmes annexes et vers des systèmes de communication futurs de façon à ne pas contraindre les éventuelles évolutions du système.

***Toute proposition complémentaire et constructive du titulaire en lien avec l'amélioration des performances de la GTB ou plus largement des installations techniques sera examinée avec attention. Ces propositions sont à chiffrer séparément et à motiver (explication des avantages, calcul précis des gains notamment énergétiques, sociaux,...)***

### **1.3. Mode opératoire**

***La mise en place du système de GTB devra respecter la chronologie suivante :***

- Etablissement de la liste des points
- Proposition d'architecture détaillée des matériels
- Proposition d'analyse fonctionnelle
- Proposition du principe d'animation graphique
- Maquettage des vues graphique animées
- Validation des points précédents par le Maître d'Œuvre
- Réalisation des programmes selon analyse fonctionnelle
- Réalisation des vues graphiques animées
- Validation des points précédents par le Maître d'Œuvre
- Déploiement et mise en œuvre sur le site (matériel et logiciel)
- Fourniture des fiches d'autocontrôles point à point
- Fourniture du cahier de recette fonction par fonction
- Essais de réception :
  - vérification du contenu et de la qualité de l'installation
  - vérification fonctionnelle des automatismes locaux
  - vérification de la supervision (fonctions et animations graphiques)
- Levée des réserves
- Fourniture du DOE comprenant :
  - l'ensemble des documents cités ci-dessus
  - les plans d'exécution de détail et les plans de synthèse
  - les schémas électriques
  - CD ROM des applications et des configurations propres au projet
  - les licences des logiciels fournis
  - les notices descriptives des matériels installés
  - La documentation d'installation des modules logiciels
  - DIUO dont la documentation utilisateur permettant une exploitation sereine des installations

L'opération concerne la mise en place d'un nouveau système de GTB sur un site occupé. Les différents travaux envisagés s'organiseront donc selon cette contrainte.

Les travaux envisagés seront donc organisés de façon à occasionner le moins de gêne possible pour les occupants. On portera également une attention particulière à ne pas générer top d'inconfort durant la période de transition.

Pendant la durée des travaux, toute solution est à la charge du titulaire, de façon à assurer la continuité d'exploitation, les deux systèmes de GTB étant en fonction en même temps. Les travaux s'effectuent conformément à un planning validé par le maître d'œuvre qui permet le basculement progressif de l'ancienne installation vers la nouvelle. L'organisation par phases clairement identifiées permet à l'exploitant d'assurer la continuité de service assurant ainsi un confort pour les occupants à leur niveau actuel. Le titulaire devra prévoir tout moyen palliatif nécessaire au maintien de ce confort.

#### **1.4. Limites de prestations**

Sauf indication contraire, l'entreprise attributaire, a à sa charge :

- la protection des équipements à un degré correspondant aux conditions d'installation et d'emploi (chocs, poussières, humidité, projection d'eau ou de carburant, ...),
- la coordination avec l'exploitant pour la planification des travaux,
- la mise en œuvre des automates, régulateurs et équipements de contrôle-commande,
- la mise en œuvre des interfaces de communication avec les systèmes locaux,
- la mise en œuvre du réseau fédérateur de haut niveau,
- les paramétrages nécessaires à la prise en compte des points Électricité / CVC / Plomberie / ascenseurs / Sécurité,...
- la programmation des process locaux si nécessaire,
- le dossier DOE et DIUO

## **2. Description des travaux**

Pour l'ensemble des travaux, le titulaire mettra en place le planning validé en heure ouvrées et non ouvrées pour minimiser la gêne des occupants.

#### **2.1. Démontage de l'installation**

L'attributaire prendra soin de démonter les équipements à remplacer selon les règles de l'art. La planification des coupures des armoires sera à organiser avec l'objectif de générer le moins de gêne possible pour les occupants. Les consignations adéquates seront à mettre en place pour assurer la sécurité des intervenants, exploitants et occupants. Le matériel démonté sera évacué et recyclé par l'attributaire.

#### **2.2. Mise en place et câblage**

L'attributaire posera et raccordera les équipements techniques d'acquisition dans les armoires et tableaux électriques. Il s'assurera de la disponibilité de la place nécessaire à la mise en place des équipements, aménagera les armoires en conséquence (alimentations électriques, disjoncteurs,...) et réalisera tout coffret électrique complémentaire si nécessaire. L'attributaire posera et raccordera les réseaux nécessaires au bon fonctionnement de l'installation. Il mettra en place les bus de communication terrain, les réseaux de plus haut niveau si nécessaire, et raccordera les éléments de communication à ces réseaux. L'attributaire aura la possibilité, si l'architecture proposée est compatible, d'utiliser tout ou partie du câblage disponible de l'ancien système. Il pourra également utiliser tout ou partie des équipements techniques de l'ancien système. Si tel est le cas, l'attributaire portera la responsabilité de son bon fonctionnement et de son éventuelle mise à niveau nécessaire. Ces sous-ensembles conservés bénéficieront des mêmes garanties que l'ensemble de la proposition.

### **2.3. Installation et configuration**

L'attributaire procédera à toutes les opérations de configuration des équipements mis en œuvre (paramétrage réseau, chargement de programme, paramétrage,...).

### **2.4. Mise en œuvre de la supervision**

L'attributaire procédera à toutes les opérations de configuration des postes de supervision mis en œuvre (paramétrage réseau, chargement de programme, paramétrage,...). Il mettra en œuvre les applicatifs dédiés au projet.

### **2.5. Essais et mise en service**

Il appartiendra au titulaire d'établir avec précision, un calendrier d'essais à valider en accord avec l'exploitant de façon à anticiper tout risque de gêne occasionnée par la conduite des essais et mise en service.

Le titulaire devra fournir les fiches d'autocontrôle certifiant le bon raccordement des équipements techniques et leur adéquation vis-à-vis du système de GTB.

Les algorithmes de régulation pourront faire l'objet de test et validation en plate-forme et le titulaire devra fournir a minima un rapport de test par type d'équipement, montrant la réaction des régulateurs ou algorithmes d'automates, à des scénarii de test adaptés au fonctionnement et à l'exploitation du site.

### **2.6. Information de l'exploitant**

Pendant les travaux, les opérations précédentes généreront un ensemble d'alarmes ou dysfonctionnements sur l'ancien système de GTB. Les symptômes prévisibles engendrés par ces opérations feront l'objet d'une information à l'exploitant et aux services de sécurité, avant la réalisation de chaque tâche, de façon à ce qu'ils puissent gérer correctement l'apparition d'alarmes ou d'événements sur l'ancien système.

De manière générale, toute information nécessaire à la bonne compréhension des travaux est à fournir à l'exploitant et aux services de sécurité avant chaque phase selon un mode opératoire à valider avec eux.

Cela leur permettra éventuellement d'informer les occupants concernant les travaux en cours de réalisation et d'anticiper les éventuelles gênes occasionnées par les opérations planifiées.

## **2.7. Formation et support à la migration**

Il sera prévu, pendant la durée des travaux, deux séances de formation à destination de l'exploitation, pour lui permettre de prendre en main le système de GTB pendant sa mise en place.

La première formation à prévoir interviendra dès la réception des premières installations. La date sera à définir en accord avec l'exploitant. Le contenu de cette première formation devra permettre à l'exploitant de gérer les premiers équipements mis en service sur le nouveau système. L'exploitant sera alors en mesure d'appréhender les principales fonctions de la supervision.

La première session de formation sera dimensionnée à 1 jour pour 1 à 5 personnes.

La deuxième session de formation sera à prévoir après la réception des dernières installations, à une date à définir en accord avec l'exploitation. Le contenu de cette deuxième formation permettra à l'exploitant d'appréhender l'intégralité des fonctions offertes par la supervision et d'exploiter le site en toute sérénité.

La deuxième session de formation sera dimensionnée à 3 jours pour 1 à 5 personnes.

Par ailleurs, pendant la durée des travaux et jusqu'à réception de la totalité des installations, l'attributaire se devra de répondre à toute interrogation de l'exploitant concernant la conduite des installations sur le nouveau système. L'attributaire mettra à disposition de l'exploitant, un contact et adresse mail pour répondre à ses questions.

Une mise à niveau des connaissances sera prévue 6 mois après réception et sera dimensionnée à 1 jour pour 1 à 5 personnes.

## **3. Caractéristiques techniques**

### **3.1. Principes généraux**

L'évolution ultérieure du système ne devra en aucun cas remettre en cause l'architecture matérielle ou logicielle proposée qui devra donc être évolutive.

La gestion des informations du système s'appuiera sur des bases de données. Leur format devra être adapté aux applicatifs du système et permettre des opérations de maintenance classique telles que la sauvegarde, la purge de données anciennes, l'extraction de données,...

Une coupure de réseau ou une mise hors service d'une partie de l'installation devra être gérée pour ne pas bloquer le fonctionnement global du système.

L'organisation de la base de données s'adaptera aux critères d'exploitation du site.

Le choix technique du produit devra tenir compte des éléments fondamentaux suivants :

- privilégier un système associant automates industriels pour les applications aux fonctions séquentielles (TGBT, onduleurs), modules d'acquisition pour les informations réparties (TD étages, éclairage) et unités de traitement locales pour les applications spécifiques (CVC, plomberie,...),
- privilégier un système ouvert, convivial et utilisable par un personnel disposant d'une formation professionnelle,
- rechercher un système fiable qui allège les tâches « routinières » de l'exploitant, capable de fournir des outils conviviaux d'analyse et de pilotage des installations techniques,
- les fonctions graphiques de tendances et d'historiques pour l'exploitation des enregistrements sont indispensables.

L'évolution du nouveau système ne devra en aucun cas remettre en cause l'architecture matérielle ou logicielle. Ainsi, l'architecture du système de gestion technique et le choix du matériel utilisé, seront organisés de manière à donner une flexibilité maximum à l'ensemble du système.

Cette flexibilité permettra entre autres :

- d'ajouter des informations sur les automates et d'installer des automates sans modification de la structure du système.
- d'intégrer des informations venant d'autres systèmes comme les systèmes de sécurité, de communication et d'automates spécialisés,
- d'offrir des ouvertures vers des outils de communication standards (ODBC, OPC, ActiveX, etc....) pour assurer une interopérabilité avec des logiciels et applications tierces du marché.

### **3.2. Capteurs, actionneurs et signaux de contrôle-commande**

L'acquisition des signaux de contrôle-commande sera à réaliser sur borniers dans les différentes armoires et tableaux électriques de manière obligatoire lorsque les signaux sont situés en dehors de ces armoires ou tableaux. Pour ce qui est des signaux internes aux armoires et tableaux, les connexions directes sur contacts, commandes de relais,... sont autorisés.

Les types de données échangés sur les réseaux de communication sont les suivants :

- téléalarme TA : cette information informe de la présence d'un défaut sur un équipement technique tel que antigel, disjonction,... Ces alarmes seront classées en plusieurs catégories,
- télésignalisation TS : cette information informe de l'état d'un équipement technique tel que marche/arrêt, ouvert/fermé, PV/GV, etc.
- télécommande TC : cette information permet de commander ou de déroger une action tout ou rien tel que démarrage d'un moteur, commande d'un contacteur, ouverture d'une électrovanne,...
- télécomptage TCP : cette information permet d'effectuer des comptabilisations d'impulsions délivrées par des appareils de mesure telle que compteur EDF, eau,....
- télémessure TM : cette information informe de la valeur d'un point de type analogique tel que température, humidité, pression, puissance, tension, ...
- télé réglage TR : cette information permet de régler la valeur d'un point de consigne ou d'agir sur la valeur d'un point de type analogique tel que position vanne, registre, variateur, ...
- Téléobjet TOBJ : cette information permet la mémorisation d'un ensemble d'informations cohérentes sous forme de structures ou d'objet tels que des couples valeurs-date, des planning de consignes,...



### **3.3. Automates, régulateurs et équipements d'acquisition**

L'architecture proposée devra mettre en œuvre des équipements autonomes permettant un fonctionnement optimal sur défaillance d'une partie du système. Notamment, la régulation des données de confort sera assurée même en cas de défaillance ou d'arrêt des postes de supervision. De même, les plannings de consigne ou d'occupation seront mémorisés par les équipements terrain, permettant un fonctionnement autonome en cas de perte prolongée des équipements de supervision.

Par ailleurs, les programmes, paramètres et consignes sont conservés sur perte secteur par les différents équipements techniques, permettant un redémarrage automatique sur restitution de l'énergie.

Les unités de traitement (automates, régulateurs,...) peuvent recevoir des informations logiques et analogiques. Elles assurent le filtrage des entrées, les conditionnements des signaux et permettent de traiter les séquences d'asservissements.

Les unités de traitement peuvent émettre des télécommandes tout ou rien ou proportionnelles, permettant d'assurer le pilotage et fonctionnement des automatismes liés aux équipements terminaux.

Les unités de traitement intégreront les algorithmes métier de régulation des équipements qu'elles gèrent.

En cas de rupture de liaison avec le réseau de terrain ou le système de supervision, les unités de traitement devront pouvoir fonctionner de manière autonome, en particulier pour les équipements de chaque entité fonctionnelle principale (CVC, TGBT, Ascenseurs....).

Pour faciliter l'exploitation les unités de traitement gérant une production d'énergie (chaufferie, groupe froid,...) seront équipées de dérogations manuelles, permettant de commander directement en local les sorties tout ou rien ou proportionnelles. Ces dérogations manuelles seront surveillées par le système, permettant à l'opérateur de connaître l'état réel de fonctionnement à tout moment (fonctionnement local/distant ou auto/manu).

En outre une gestion d'alarme avancée sera gérée de façon à identifier les équipements en fonctionnement manuel depuis une durée jugée excessive.

En cas de coupure d'alimentation électrique, leur programmation est sauvegardée par batterie ou par mémorisation en mémoire non volatile.

Les unités de traitement gérant les équipements terminaux de confort peuvent être des régulateurs intégrés (alimentation, calculateur et entrées/sorties). Pour ce qui est des autres équipements (remontées d'information, régulation des CTAs, groupes froid,...) et dans le but de faciliter les évolutions du système, il sera préféré des unités évolutives construites autour de cartes d'alimentation et calculateurs, acceptant des modules ou cartes additionnelles d'entrées /sorties, parmi lesquelles :

#### ***Modules d'entrées logiques***

Ces modules permettent l'acquisition de signaux issus de contacts ou de capteurs tout ou rien. L'état de chaque entrée doit être visualisé par une diode électroluminescente.

Les principales caractéristiques de ces modules sont :

- capacité par module d'entrée : 4, 8, 16 entrées TOR
- type d'entrée : contact sec, impulsion
- isolation galvanique

### **Modules de sorties logiques**

Ces modules permettent la conversion des signaux et assurent la commande tout ou rien des actionneurs. Les sorties tout ou rien peuvent, selon le type de commande à piloter, être soit par relais, soit par triac. L'état de chaque sortie doit être visualisé par une diode électroluminescente.

Les principales caractéristiques de ces modules sont :

- capacité par module de sortie : 4, 8, 16 sorties TOR
- tension de commande : 24V ou 250V
- isolation galvanique

### **Modules d'entrées analogiques**

Ces modules permettent l'acquisition de signaux analogiques extérieurs délivrés en tension ou courant.

Les principales caractéristiques de ces modules sont :

- capacité par module d'entrée : 4, 6, 8 entrées ANA
- signal d'entrée : 0/4-20mA, 0-10V, Ni1000, Pt10, NTC
- protection contre les courts-circuits

### **Modules de sortie analogiques**

Ces modules permettent la conversion de signaux analogiques et assurent la commande en tension ou courant des actionneurs analogiques

Les principales caractéristiques de ces modules sont :

- capacité par module de sortie : 4, 6, 8 sortie ANA
- signal de sortie : 0/4-20mA, 0-10V
- protection contre les courts-circuits

## **3.4. Réseaux terrain**

Un ensemble de réseaux locaux permettant l'échange d'informations entre les unités de traitement locales (automates, régulateurs, cartes électroniques,...) et les équipements de plus haut niveau (concentrateurs, interfaces, postes de supervision,...) sera à mettre en œuvre. Les protocoles utilisés seront obligatoirement des protocoles standards connus et normalisés propres au métier de la Gestion Technique de Bâtiment. Les protocoles autorisés, sont les suivants :

- Lonworks / LonTalk
- Bacnet
- Modbus Série / Modbus TCP

Par ailleurs, les standards industriels d'échanges de données et protocoles associés sont également autorisés s'ils sont pertinents dans l'architecture proposée, comme par exemple :

- OPC
- SMTP

Ce réseau de terrain est le support des mécanismes d'acquisition des données, mesures, événements et alarmes techniques. C'est également le support permettant les pilotages des équipements terminaux par la transmission d'ordres et consignes.

### **3.5. Concentrateurs et interfaces réseau**

Selon l'architecture proposée, des concentrateurs ou interfaces réseaux pourront être mis en place pour structurer les différents réseaux et organiser les échanges d'information entre les différents équipements techniques composant la solution de GTB.

Ils disposeront des cartes de communication adaptées aux réseaux de terrain des équipements techniques terminaux ainsi que des moyens de communication dédiés aux réseaux fédérateurs de haut niveau et assurent ainsi une communication efficace entre ces réseaux. Ils déchargeront les postes de supervision d'une partie du trafic réseau.

### **3.6. Réseaux fédérateurs**

Un réseau fédérateur commun de type ETHERNET utilisera un protocole standard de communication s'appuyant sur les technologies TCP-IP, permettant ainsi l'éventuel échange d'informations avec tout autre système informatique du site (Contrôle d'Accès, Gestions de réservation de salles,...). Ce réseau permettra la communication entre les postes de supervision et sera raccordé au réseau informatique du site. La politique d'adressage IP des nouveaux équipements de ce réseau sera à mettre en conformité avec les préconisations des services informatiques gérant le réseau du site.

Un autre réseau fédérateur de haut niveau permettra l'acquisition des signaux de contrôle-commande et la communication des ordres et consignes aux concentrateurs et interfaces réseau s'ils sont prévus dans l'architecture proposée. Dans le cas contraire, s'il n'est pas prévu de concentrateurs ou d'interfaces, le réseau de terrain décrit ci-dessus pourra être amené directement aux postes de supervision sur une carte dédiée.

Les réseaux GTB seront dissociés physiquement du réseau informatique du site.

La fusion des deux réseaux fédérateurs est autorisée dans le cas où les technologies sont compatibles (réseau ETHERNET avec protocoles TCP/IP).

### **3.7. Supervision**

#### **3.7.1. Généralités**

Deux postes seront à fournir et à implémenter. L'un des postes est particulièrement adapté aux fonctions d'exploitation et disposera de l'ensemble des fonctionnalités offertes par la supervision.

Le second poste sera destiné aux fonctions de sécurité, il devra a minima disposer d'une fonction de liste d'alarme et d'impression au fil de l'eau. Le message associé devra permettre à l'opérateur d'appliquer une procédure identifiée dépendante du niveau d'alarme. Malgré leur application distincte, les postes font office de terminaux de dialogue avec des opérateurs et prendront en compte la pluralité possible d'intervenants. Ainsi donc, l'accès aux informations sera déterminé par les privilèges ou gestion des droits de chaque opérateur. Les diverses fonctions accessibles depuis les deux postes de supervision seront définies par le compte utilisateur utilisé pour la connexion au système.

Les performances des postes de supervision seront établies en fonction des applicatifs proposés mais auront a minima les caractéristiques suivantes :  
PC Pentium Core I5 3 GHz minimum équipé de Windows 7 ou 8.

- mémoire RAM 3 GO minimum
- disque dur 1 To minimum
- lecteur DVD 24X
- clavier et souris 3 boutons
- moniteur 19" SVGA écran plat
- 1 ou 2 cartes Ethernet 100 Base T

Un poste opérateur sera installé dans le PC de sécurité. Sa configuration sera adaptée aux nombres de variables de l'installation avec possibilité d'extension d'au minimum 10 %.

Une imprimante pour la fonction d'impression au fil de l'eau sera à mettre en place dans le local PC sécurité.

Le deuxième poste sera installé dans le bureau dédié à l'exploitation. Sa configuration sera adaptée aux nombres de variables de l'installation avec possibilité d'extension d'au minimum 10 %.

Le poste dédié à l'exploitation disposera en outre d'une imprimante jet d'encre permettant l'impression de journaux, rapports et synoptiques.

Le logiciel de supervision sera un produit standard du commerce. Son exploitation devra être conviviale et permettre de réduire l'apprentissage du système au minimum en utilisant des menus déroulant, des messages d'aides, des identificateurs de points en texte clair et à l'égal de l'ergonomie d'autres logiciels standards du marché.

L'interface utilisateur proposera une utilisation normale du clavier et de la souris pour sélectionner des fonctions ou des informations dans les menus.

L'application de supervision devra permettre :

- d'optimiser les consommations par rapport à des plages horaires de fonctionnement des installations
- de visualiser en temps réel l'état des installations (alarmes, commandes, etc.)
- d'effectuer des programmations journalières,
- d'archiver les événements,
- de configurer, de paramétrer et de piloter les équipements.

### **3.7.2. Accès au système**

Une hiérarchisation des accès avec plusieurs niveaux pourra être paramétrée par le responsable de l'exploitation afin de limiter l'accès aux fonctions de supervision, contrôle et modification de la base de données par les différents opérateurs.

Quatre niveaux d'accès seront disponibles :

- niveau 1 : Modification accès système et tous droits d'exploitation (administrateur)
- niveau 2 : Visualisation, acquittement des alarmes et modification des paramètres
- niveau 3 : Visualisation, acquittement des alarmes
- niveau 4 : Visualisation

Les opérateurs ne pourront exécuter que les commandes permises par leur code d'accès. Les fonctions accessibles dans les menus visualisés ne comprendront que celles disponibles pour le code d'accès de l'utilisateur connecté, les autres pourront apparaître de manière grisée ou être signalée comme non disponible par l'apparition d'une boîte de dialogue.

Les codes d'accès auront une validité temporisée afin d'annuler l'utilisation du poste de travail lorsque l'opérateur quitte le système sans clore sa session. Ces temps pourront être définis pour chaque opérateur.

### **3.7.3. Commandes opérateurs**

L'interface utilisateur offrira les fonctions de contrôle suivantes :

- démarrage/arrêt des installations sélectionnées
- changement de points de consigne
- définition de programmes horaires
- inhibition manuelle des messages d'alarmes
- activation/désactivation des enregistrements de tendance
- définition de programmes horaires exceptionnels
- définition du calendrier des congés
- changement de l'heure et de la date
- modification des limites analogiques
- modification des limites d'alerte analogique

### **3.7.4. Interface graphique**

Des graphiques dynamiques (incluant les systèmes de climatisation, ventilation, distribution électrique, etc...) seront fournis suivant les besoins définis pour chaque système de la liste de points, une localisation d'alarme dans le bâtiment et de simplifier l'exploitation pour l'opérateur. Le titulaire créera et configurera tous les graphiques nécessaires à la visualisation des informations. Des copies des écrans graphiques seront fournies au maître d'ouvrage pour approbation.

#### ***Sélection et navigation***

L'interface opérateur permettra aux utilisateurs, d'accéder à l'affichage graphique direct ou par menus de sélection. Les schémas du bâtiment permettront de visualiser chaque pièce ou zone avec son état et/ou les paramètres associés (température, alarmes, etc....). Un simple clic permettra le basculement vers les schémas des installations associées (centrale de traitement d'air, d'armoires de distribution électriques, équipements terminaux,...). Ces schémas comporteront des symboles dynamiques (changement de forme et/ou de couleur) ainsi que des symboles animés.

#### ***Affichage dynamique de données***

Les valeurs affichées. (Température, humidité, tension, intensité, etc....) seront implantées à leur emplacement réel et indiqueront automatiquement la valeur actuelle mise à jour sans intervention de l'opérateur. Les positions de volets et de vannes, les circuits de fluides, et les machines tournantes (ventilateurs, pompes, etc....) pourront être animés. Le rafraîchissement des données en cours de visualisation sera automatique, sans nécessiter d'intervention de l'opérateur.

L'affichage de la station opérateur devra permettre la visualisation simultanée de différents graphiques fournissant à l'utilisateur la possibilité de comparer et d'analyser le fonctionnement de ses installations, ou l'affichage d'un graphique, suite à une alarme sans interrompre le travail en cours.

*Schémas interactifs*

L'affichage d'un synoptique peut se faire, soit sur le changement de l'état d'un point ou sur l'apparition d'une alarme, soit sur demande de l'opérateur à partir d'un bouton de navigation. Chaque synoptique créé est animé en temps réel avec indication simultanée de tous les paramètres logiques et analogiques correspondants au système ou à l'application affichée et apparition automatique dans un bandeau dès l'arrivée d'une alarme.

Les animations de synoptiques comprendront au minimum :

- 1 schéma d'accueil général
- 1 schéma interactif du système GTB
- 1 vue intermédiaire géographique, par bâtiment, par étage, par zones
- 1 vue intermédiaire par lot technique (Electricité, CVC, Plomberie, etc.)
- 1 schéma interactif des applications par ensemble, par système, par appareil

Pour réaliser les plans de niveau, le titulaire pourra utiliser les plans architecte sous format informatique de type « Autocad » ou similaire mis à disposition par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'oeuvre, la conversion et le nettoyage de ces plans (couches, couleurs) restent à la charge du titulaire. Les plans seront fournis sur demande en l'état du dossier DOE actuel.

Tous les synoptiques et symboles devront être présentés au Maître d'ouvrage pour approbation.

## 4. Fonctions de conduite et d'exploitation

### 4.1. Généralités

Le système de supervision devra permettre à l'exploitant de gérer et piloter sereinement l'ensemble des installations techniques dans le but d'assurer le confort des occupants du site, en optimisant par ailleurs la consommation d'énergie globale.

Ainsi donc les fonctions minimales nécessaires à l'atteinte de ces objectifs seront les suivantes :

- Planification et programmation des consignes de confort d'ambiance
  - Programme annuel (équipement par équipement et en mode groupé)
  - Gestion des périodes de congés (équipement par équipement et en mode groupé)
  - Gestion de périodes exceptionnelles (équipement par équipement et en mode groupé)
- Paramétrage des points de consignes selon différents modes
  - Gestion du mode réchauffage
  - Gestion du mode rafraîchissement
  - Gestion du mode occupation / non occupation
  - Gestion de la fonction hors gel

## **4.2. Reconfiguration graphique des éléments terminaux**

Les éléments terminaux sont disposés dans le bâtiment pour la régulation de zones cohérentes (bureaux, parties d'open-spaces,...). Ces regroupements naturels du point de vue fonctionnel devront pouvoir être également constitués par le système de GTB, pour assurer une régulation homogène de l'ambiance des espaces. Les notions de maîtres-esclaves ou autres devront permettre d'associer des équipements terminaux pour assurer la cohérence de la régulation globale. Les mouvements de cloisons ou réorganisation d'espaces, induisent de pouvoir reconfigurer ces groupements simplement, graphiquement par l'exploitant, sans nécessiter une évolution de l'application.

## **4.3. options Réorganisation de l'éclairage**

En première option, l'éclairage sera réorganisé pour prendre en compte la différenciation des zones du bâtiment. Les commandes d'éclairage seront dissociées pour permettre le pilotage par le système GTB, de groupements tels que les zones communes, circulations, bureaux, open-spaces. Les bureaux seront individualisés et des regroupements seront constitués dans les open-spaces. Un système de télécommande permettra aux occupants de modifier le fonctionnement automatique de l'éclairage (allumage ou extinction).

En deuxième option, l'éclairage est également réorganisé pour prendre en compte la différenciation des zones du bâtiment. Le pilotage ne sera pas, dans cette configuration piloté par le système GTB, mais des dispositifs de détection de présence et luminosité piloteront les éclairages de différentes zones. Un système de télécommande permettra aux occupants de modifier le fonctionnement automatique de l'éclairage (allumage ou extinction).

## **4.4. Les points de consigne et zone neutre**

La régulation de la température d'ambiance se fera par action selon les séquences chaud et froid. Le cas échéant, la programmation de zone neutre (ZN), la bande proportionnelle (BP) et le temps d'intégrale (Ti) sont définis par proposition du titulaire et validation par la maîtrise d'œuvre pour les valeurs par défaut. Ces valeurs doivent pouvoir être modifiées si besoin. Les séquences sont appliquées aux sorties vanne et résistance électrique d'appoint suivant le paramétrage de la configuration de l'appareil.

## **4.5. Optimisation de la régulation thermique**

Les algorithmes de régulation des unités de traitement (automates ou régulateurs) devront implémenter nativement, une régulation efficace et performante assurant une consommation d'énergie optimale. Lorsque cela sera possible, les algorithmes mettant en jeu des mécanismes de rafraîchissement gratuit (freecooling, nightcooling,...) seront préférés.

## **4.6. Gestion de l'éclairage**

Pour ce qui est des zones de circulation, la gestion de l'éclairage permanent et non permanent se fera par détecteurs de présence et commande centralisée.

Pour ce qui est des autres zones (bureaux, salles de réunion,...), l'allumage et l'extinction de l'éclairage sera fonction des plages horaires d'occupation et implémenté par programmation de planning hebdomadaires et annuels.



#### **4.7. Option Dérogation locale**

Si cette option est retenue, des télécommandes ou autres principes de dérogation permettront le pilotage de chacun des éléments de confort des locaux (température et ventilation) par les occupants.

Malgré tout, si cette option est retenue, la fonctionnalité devra respecter les principes environnementaux concernant la maîtrise des énergies.

#### **4.8. Gestion des Centrales de Traitement d'air**

La gestion des CTAs se fera par programmation de la planification hebdomadaire et annuelle et devra induire une régulation des équipements pour le pilotage des vitesses de ventilation, de l'ouverture des volets d'air neuf, volets de mélange et autres actionneurs.

Le système de GTB permettra entre autres, le réglage des consignes de soufflage et/ou de reprise suivant les cas.

La régulation devra prendre en compte de la variation de vitesse le cas échéant.

Remontée des états de fonctionnement et des défauts.

Enregistrement des courbes de température et des états de fonctionnement et des défauts.

Avant implémentation, une analyse fonctionnelle fournie par le titulaire devra être validée par la maîtrise d'œuvre.

De manière optionnelle, il sera proposé une régulation prenant en compte la qualité d'air (a minima par mesure de CO<sup>2</sup>).

#### **4.9. Gestion d'extracteur VMC**

La gestion de la VMC se fera en fonction des heures d'occupation des locaux par programmation de plannings hebdomadaires et annuels. Par ailleurs, le système de GTB assurera entre autres, la surveillance des pressostats durant les périodes de fonctionnement, la remontée et enregistrement des états de fonctionnement et des défauts.

#### **4.10. Gestion des groupes froids et des réseaux**

La production sera gérée par programmation de la planification hebdomadaire et annuelle, ainsi que la définition et le réglage des consignes.

Enregistrement des états de fonctionnement et des défauts sera également réalisé par le système de GTB.

Par ailleurs, le système de GTB devra permettre le pilotage du change over et le pilotage de la récupération d'énergie (groupe froid secours)

Dans le cas de l'évolution future des installations vers l'utilisation de pompes réseau primaire avec variation de vitesse, le système de GTB devra pouvoir évoluer de façon à gérer cette évolution.



#### **4.11. Gestion des chaudières et des réseaux**

La production sera gérée par programmation de la planification hebdomadaire et annuelle, ainsi que la définition et le réglage des consignes.

Enregistrement des états de fonctionnement et des défauts sera également réalisé par le système de GTB.

Par ailleurs, le système de GTB devra permettre le pilotage du change over.

Dans le cas de l'évolution future des installations vers l'utilisation de pompes réseau ventilo-convecteur avec variation de vitesse, le système de GTB devra pouvoir évoluer de façon gérer cette évolution.

#### **4.12. Gestion production ECS**

La production sera gérée par programmation de la planification hebdomadaire et annuelle, ainsi que la définition et le réglage des consignes.

Enregistrement des états de fonctionnement et des défauts sera également réalisé par le système de GTB.

#### **4.13. Gestion des alarmes et événements**

##### **4.13.1. Alarmes et événements gérés par la GTB**

Tout message de changement d'état ou d'alarme comprendra la description de l'alarme en texte clair, l'heure, la date et la localisation de l'événement.

Les alarmes devront être classées selon un ordre de priorité pour minimiser les informations transmises aux opérateurs ainsi que pour minimiser le temps de réponse aux alarmes. Trois niveaux d'alarmes minimum devront être prévus.

L'opérateur aura la possibilité d'inhiber manuellement chaque alarme en fonction des droits qui lui sont attribués.

Un message pourra être assigné à n'importe quel point du système.

Les alarmes pourront être :

- Neutralisées, inhibées ou masquées, de façon à alléger les listes d'alarmes au cours d'interventions de maintenance ou travaux.
- Enregistrées et horodatées tout comme les acquittements,

##### **4.13.2. Option Astreinte et télé-service**

Certaines alarmes pourront être transmises sur un fax, via un SMS et/ou par mail via internet.

Il sera possible d'envoyer l'ensemble des états d'une alarme (Défaut, contact instable, hors service, défaut vu, contact instable vu, hors service vu, hors veille et normal).

L'ensemble de ces manipulations se fait de façon graphique.

Si ce module se révèle être insuffisant pour une gestion d'astreinte, il peut être complété par l'installation sur un poste d'exploitation, d'une gestion d'astreinte de type « Alerte » de Micro média.

## **4.14. Exploitation et analyse**

### **4.14.1. Historiques et tendances**

Différents programmes d'analyse de données historiques seront disponibles au niveau des postes opérateurs pour scruter, stocker et visualiser automatiquement des données historiques ou de tendances enregistrées.

Les fichiers de données enregistrées (historiques et tendances) seront compatibles avec les formats \*.csv.

La GTB sera équipée de différents modules permettant une analyse sur les installations.

Ces différents modules seront :

- Un grapheur.
- Transmission d'alarme.
- Recloisonnement.

Ces programmes devront permettre la visualisation simultanée, sous forme de tableaux ou de courbes paramétrables, pour une combinaison de variables au choix de l'utilisateur. La nature des courbes restant libre (température, pression, etc, courbe de puissance). Le grapheur sera entièrement paramétrable par l'utilisateur.

L'ensemble de ces manipulations devra se faire de façon graphique.

### **4.14.2. Option consommations énergétiques**

Afin de suivre l'évolution des différentes consommations énergétiques de l'installation, le titulaire devra mettre en place un système permettant le suivi et la visualisation des consommations journalière, hebdomadaire, mensuelle, annuelle et à vie.

Tous les cumuls des consommations étant sauvegardés en historique, il sera possible aux exploitants de visualiser ces données sous forme de courbes pour un éventuel suivi d'exploitation.

## **5. Description des installations techniques**

Le système GTB devra a minima reprendre l'intégralité des fonctions disponible sur le système actuel. Il devra donc contrôler, commander et superviser les principales installations suivantes (non exhaustif) :

- Local Chaufferie R-1 :
  - Deux chaudières : Chaudière n°1 à condensation de marque GUILLOT et chaudière n°2 traditionnelle de marque LACAZE fonctionnant en appoint ;
  - 1 circuit primaire ;
  - 1 circuit ventilo-convecteurs avec change over ;
  - 1 circuit centrales de traitement d'air ;
  - 1 circuit plancher chauffant ;
  - 1 circuit ECS ;
- Local production ECS cuisine : 1 ballon de stockage de 2000 L couplé à un échangeur à plaques ;

- Local groupe froid R-1 :
  - Deux groupe froid de production d'eau glacée de marque TRANE
  - 1 circuit primaire ;
  - 1 circuit local informatique et onduleur ;
  - 1 circuit centrales de traitement d'air ;
  - 1 départ vers le change over fonctionnement estival des ventilo-convecteurs ;
- Local centrales de traitement d'air R-1
  - Une CTA restaurant double flux fonctionnant en mélange de marque CIAT, batteries chaude et froide hydrauliques ;
  - Une CTA cuisine simple flux de marque CIAT, batteries chaude et froide hydrauliques ;
- Terrasse R+ 4 : Un extracteur VMC zone B ;
- Local technique VMC R+6
  - Deux extracteurs hottes cuisine et restaurant ;
  - Un extracteur local froid ;
  - Un extracteur bureaux Zone A ;
  - Un extracteur VMC zone A ;
- Terrasse R+6 :
  - Un groupe froid secours de production d'eau glacée de marque TRANE avec condenseur intégré ;
  - Deux CTA simple flux simple flux de marque CIAT, batteries chaude et froide hydrauliques, récupération de chaleur sur à eau glycolée fonctionnant sur le circuit aéro réfrigérant ;
  - Quatre aéro-réfrigérants de marque LU-WE CONTARDO refroidissement des 2 groupes froid R-1 ;
- Terminaux de climatisation : 416 ventilo-convecteurs 2 tubes/2 fils de marque TRANE (batterie hydraulique connectée au réseau change over ;
- Hall d'accueil RDC : 1 plancher chauffant (fonctionnant en appoint des ventilo-convecteurs ;
- Locaux informatique et onduleurs : Cinq armoires de climatisation de marque EMERSON ;
- Dix Tableaux divisionnaires d'étage : alarmes électriques, éclairage, bureaux, circulations permanent et non-permanent ;
- Tableaux divisionnaire : RIE ; parking ; Ventilateurs ; groupes froid ; Chaufferie ; terrasses R+6 ;
- Locaux HT/BT et Onduleurs : Armoire TGBT ; TGS ; OND : alarmes électriques ; ...
- Ascenseurs ;
- Système de sécurité anti-intrusion (sera mis en place en 2014)