

# Cahier des charges type pour la gestion technique des immeubles de bureaux climatisés

Un document rédigé sur la base des constats réalisés au cours des audits sur la qualité des installations des systèmes de Gestion Technique du Bâtiment dans quatre bâtiments à La Réunion.

Une étude menée par :

- COSTIC, Marie-Hélène HUZE, René CYSSAU,
- COTEL Ingénierie, Gérald GROSSO,

à la demande de la Délégation Régionale Réunion de l'ADEME, une étude suivie par :

- Fabien PICGIRARD

Avec la collaboration des Maîtres d'Ouvrage des bâtiments audités :

- Université de la Réunion
- SCI CADJEE
- SODIAC
- CBO Territoria



## COSTIC

Centre d'Études et de Formation  
Génie Climatique  
Équipement Technique du Bâtiment

COSTIC, René Cyssau Avril 2010



Région Réunion

# Cahier des charges type pour la gestion technique des immeubles de bureaux climatisés

## SOMMAIRE GENERAL

### **PREAMBULE**

### **PREMIER CAHIER**

#### **CAHIER DES CHARGES FONCTIONNEL**

- 1 Généralités
- 2 Surveillance
- 3 Supervision
- 4 Suivi et maîtrise de l'efficacité énergétique

#### **ANNEXE**

Documents utiles

### **SECOND CAHIER**

#### **CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES POUR LE SYSTEME DE GTB**

- 1 Généralités
- 2 Points pour l'automatisation et la gestion technique
- 3 Spécifications du système pour la gestion technique
- 4 Services associés à la fourniture du système

#### **ANNEXES**

Documents utiles

Exemples

### **LA GTB DANS LES MARCHES**

- 1 Les 5 phases d'une opération
- 2 La GTB dans les 5 phases

#### **ANNEXES**

Documents utiles

Précautions et remèdes

## PREAMBULE

### Avant Propos

Ce recueil de recommandations pour préparer les cahiers des charges a été préparé dans le cadre des audits sur la qualité des installations des systèmes de Gestion Technique du Bâtiment dans quatre bâtiments à usage de bureaux ou d'enseignement, menés à la Réunion en 2009.

Il prend en compte des résultats des enquêtes réalisées auprès des maîtres d'ouvrage partenaires de l'étude ainsi que des observations qui avaient été faites auparavant auprès de professionnels de l'équipement technique du bâtiment.

### Objet

Les spécifications sont présentées en deux cahiers, ils séparent les besoins futurs en matière de gestion technique et les spécifications du système de GTB destiné à faciliter les tâches de cette gestion.

#### 1 CAHIER DES CHARGES FONCTIONNEL POUR LA GESTION TECHNIQUE

Ce cahier formule les **besoins** en décrivant les **fonctions** qui concourent aux **services** et les **contraintes** auxquelles ils sont soumis.

Il ne traite pas les solutions techniques qui permettent de satisfaire les besoins.

Il est préparé par le maître d'ouvrage au moment du programme et du montage. Cette préparation peut utilement se faire avec la collaboration de professionnels compétents dans les domaines de la gestion technique et de l'efficacité énergétique des bâtiments.

Ce premier cahier permet d'élaborer les clauses techniques du second cahier et l'organisation des services qui seront mis en place après la réception des systèmes techniques.

#### 2 CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES POUR LE SYSTEME DE GTB

Ce cahier décrit les ressources matérielles et logicielles ainsi que les services associés à la fourniture du système **pour satisfaire le cahier des charges fonctionnel**.

Il est préparé par l'ingénierie de conception des systèmes techniques et énergétiques du bâtiment.

Le cahier proposé en partie 2 constitue un cadre pour rédiger le Cahier des Clauses Techniques Particulières - CCTP - pour la réalisation du marché

### Termes

#### **Gestion technique (GT) :**

Ensemble des opérations ou services assurés par les gestionnaires techniques et/ou administratifs qui ont pour mission d'atteindre des objectifs fixés.

Les intervenants utilisent en particulier les ressources d'un système informatisé de GTB.

#### **Système de GTB** (gestion technique de bâtiment) ou **GTC** (gestion technique centralisée) :

Ensemble des moyens (matériels et logiciels) mis en place afin de faciliter les tâches des gestionnaires et faciliter la réalisation des objectifs qui leurs sont assignés.

Note : Ces systèmes peuvent aussi intégrer tout ou partie des fonctions d'automatisation des installations. La désignation anglo-saxonne BAC (building automation and control) est parfois utilisée pour ces systèmes qui rassemblent les fonctions de régulation et d'automatisation.

#### **Point physique**

Emetteur ou récepteur d'une information élémentaire relié au système de GTB.

Exemples : capteur, actionneur, bouton de réglage manuel

**Point logique**

Information élémentaire issue du traitement d'un ou de plusieurs points physiques.

Exemples : alarme sur dépassement de limite d'une mesure, puissance thermique calculée à partir de trois mesures : débit et températures d'entrée et de sortie.

Note : Tous les points sont enregistrés dans la base de données de l'état en temps réel des équipements.

**Service**

Prestation destinée à satisfaire un objectif, menée sans apports de matières ou d'équipements

**Service technique**

Service basé sur les différents types d'équipements techniques du bâtiment. Les services techniques correspondent aux corps d'état techniques des marchés de réalisation.

Exemples : génie climatique, électricité, sécurités...

**Utilisation des cahiers types pour préparer les cahiers d'une opération**

Les textes des deux cahiers types qui suivent sont destinés être copiés, adaptés et complétés pour établir les cahiers des charges propres à une opération.

*Les textes en italiques sont des indications pour le rédacteur, ils sont destinés à être effacés pour préparer le cahier des charges d'une opération.*

Les parties titrées EXEMPLE doivent être adaptées aux services techniques et aux équipements concernés par l'opération.

La partie ETAPES DES MARCHES rassemble des recommandations pour les étapes qui suivent le montage d'une opération.

## PREMIER CAHIER

### CAHIER DES CHARGES FONCTIONNEL POUR LA GESTION TECHNIQUE

*Mettre en place la gestion technique ne consiste pas qu'à spécifier un système de GTB, c'est décider de la manière de traiter les questions énergétiques et de mettre en place les services techniques qui en relèvent.*

#### SOMMAIRE DU CAHIER DES CHARGES FONCTIONNEL

##### 1 Généralités

##### 2 Surveillance

##### 3 Supervision

##### 4 Suivi et maîtrise de l'efficacité énergétique

##### DOCUMENTS UTILES

#### *Présentation des chapitres*

*Description générale de l'organisation des services techniques*

*Fonctions qui facilitent les tâches des techniciens qui maintiennent les fonctionnalités des équipements*

*Fonctions qui permettent aux responsables techniques de connaître, enregistrer et piloter les fonctionnements*

*Fonctions qui permettent de mesurer l'efficacité et fournir ainsi des éléments pour la maintenir et l'améliorer*

*Informations complémentaires pour préparer un cahier des charges fonctionnel*

## 1 Généralités

Ce cahier des charges fonctionnel de la gestion technique exprime les besoins du maître d'ouvrage :

...

et des futurs responsables d'établissement :

...

Il est destiné à tous les professionnels qui interviendront : BET qui conçoivent et préparent le CCTP, entreprises qui réalisent et prestataires qui seront chargés de la gestion technique pour le maintien des fonctionnalités et la maîtrise de l'efficacité énergétique.

Il précise les objectifs et les fonctions de la gestion technique qui permettront de les atteindre.

Il porte sur la gestion technique des équipements pour ... *Indiquer ici les équipements traités par la gestion technique : climatisation (groupes de production de froid, réseaux de distribution d'eau glacée et terminaux), des équipements pour la ventilation, l'eau chaude sanitaire, l'éclairage extérieur ... Pour exprimer les besoins dans ce cahier des charges, ces trois questions doivent être traitées en préalable : QUELS SERVICES ? POURQUOI ? QUI ?*

### **QUELS SERVICES ?**

#### **Les services techniques traités**

*L'organisation des services et des systèmes techniques qui seront mis en place pour les différents lots techniques est décrite ici.*

Les services techniques : génie climatique, sanitaire, électricité, contrôles d'accès, sécurité incendie, effraction, seront gérés par les systèmes ...

*L'intégration de certains de ces services dépend de contraintes réglementaires (pour les sécurités, principalement) et des choix des opérateurs qui les assureront.*

*Notes : Les différents services consommateurs d'énergie : génie climatique (chauffage, ventilation et froid), sanitaire (eau chaude et eau froide) et électrique (éclairage et autres usages spécifiques de l'électricité) sont utilement gérés par un même système de GTB.*

*Les fonctions de régulation du chauffage, de la ventilation et de la climatisation sont couramment réalisées par des appareils communicants, reliés en réseau aux fonctions de la GTB.*

### **POURQUOI ?**

#### **Les objectifs de la gestion technique**

*Pour ces trois objectifs, les résultats attendus peuvent être quantifiés, autant qu'il est possible, à ce stade du montage de l'opération :*

- Surveiller, maintenir les installations en état de fonctionnement, pour minimiser les durées d'indisponibilité.
- Superviser pour piloter les installations au plus près des occupations et des usages, connaître les fonctionnements, les consommations des équipements, les interventions à mener et celles qui ont été réalisées.
- Suivre et maîtriser l'efficacité énergétique : pour établir des indicateurs des consommations (par exemple en kWh/m<sup>2</sup> des bureaux réellement utilisés), adapter au plus près les fournitures aux besoins, mettre en place des améliorations énergétiques, minimiser les dépenses, mesurer les économies réalisées.

Les spécifications des fonctions pour ces objectifs sont décrites dans les chapitres qui suivent.

### **QUI ?**

## **Le responsable et les utilisateurs de la gestion technique**

*Il est de première importance de prévoir les rôles de ceux qui utiliseront le système de GTB. Un tel système est, de fait, un système d'aide à la gestion technique. **Les performances de la gestion technique qui font la performance du bâtiment viennent en premier lieu des compétences des techniciens et des gestionnaires.***

*Il s'agit ici de préciser quels seront les utilisateurs du (ou des) poste(s) d'exploitation de la GTB pour opérer les services :*

*Un service technique interne ?*

*Une ou des société(s) de service externe ?*

*Et de préciser quels objectifs leurs seront assignés.*

Le propriétaire du système de GTB utilisera ou mettra à la disposition de ... *textes à compléter*

Les prestataires de la gestion technique seront ...

Ils assureront les services pour satisfaire les objectifs suivants ...

Le système de GTB doit présenter des qualités d'usage, plusieurs d'entre elles sont spécifiées dans ce cahier des charges fonctionnel.

*Note : Si tous les besoins ne peuvent pas être décrits en détail au moment de la rédaction du cahier des charges fonctionnel, il convient de décrire des options envisageables de telle façon que les BET et entreprises puissent envisager des préconceptions et/ou des prédispositions qui permettront de répondre aux besoins qui apparaîtront et de mettre en œuvre les adjonctions ultérieures, dans les meilleures conditions de faisabilité et de coûts.*

*C'est le cas, par exemple :*

- *Des bureaux destinés à la location ou en blanc, susceptibles d'être aménagés (cloisons, équipements) par les usagers.*
- *Des découpages modulaires des bureaux qui nécessitent une flexibilité des équipements posés, par exemple : disposition des terminaux de climatisation et d'éclairage et de leurs moyens de commande, compteurs pour individualiser les charges de climatisation ...*
- *De la mise en œuvre des fonctions d'exploitation des installations, dans le cas où les modalités de cette exploitation ne peuvent être mises en œuvre qu'après la réception, avec la connaissance des conditions détaillées d'utilisation.*

Les trois chapitres qui suivent spécifient les fonctions d'aide à la gestion technique au titre de ces trois objectifs :

Surveillance - pour maintenir la disponibilité des fonctionnements des équipements ;

Supervision - pour connaître et piloter les fonctionnements des équipements ;

Suivi et maîtrise de l'efficacité énergétique - pour mener des actions évolutives.

Ils correspondent à l'organisation des services de la gestion technique et aux compétences des intervenants.

*Note : Cette organisation en trois objectifs n'implique pas nécessairement la mise en place de trois services distincts. Ces services peuvent en effet être rassemblés, leur organisation peut être interne ou elle peut correspondre aux contrats avec des entreprises ou sociétés de service.*

*Par exemple : la surveillance et la supervision de tous les systèmes énergétiques peuvent être assurées par un même service externe (société d'exploitation ou société de service énergétique), les suivis énergétiques peuvent être réalisés par un service interne ou par un autre service externe (BET pour ses connaissances des équipements et du bâtiment, par exemple).*

*Les maintenances des différents équipements et du système de GTB lui-même peuvent être assurées par différentes sociétés externes (appel à des services de maintenance spécialisés), la supervision et le suivi énergétique étant assuré par un service technique interne.*

*Les prestations de gestion technique peuvent être réalisées aux termes d'un seul contrat avec une société multi technique (voire multi service ou facilities management) qui pourrait aussi prendre en charge les autres services techniques non consommateurs d'énergie.*

*Notons enfin qu'il convient, pour tous les contrats de service, de connaître les compétences, les homologations ou les habilitations des personnes qui interviennent ainsi que celles des éventuels sous-traitants.*

## 2 Surveillance

### 2.1 Objectifs

Permettre de maintenir la disponibilité des fonctionnements en informant les responsables techniques et les intervenants qui assurent la maintenance des équipements des événements significatifs et des alarmes qui réclament une intervention.

*Les spécifications qui suivent sont établies en relation avec les conditions d'intervention (référentiel ou contrat) des personnes qui assureront la maintenance. Il est conseillé de faire appel à des compétences en matière d'ingénierie de la maintenance pour établir le cahier des charges des fonctions de télésurveillance-téléalarme.*

*Les transmissions et enregistrements des informations de surveillance et d'alarme doivent en effet être adaptés (et modifiables ultérieurement) à l'organisation des services : les modalités de la maintenance (référentiel ou contrat), l'emplacement des intervenants (sur le site, à distance ou en déplacement), la disponibilité des intervenants dans la journée, la semaine et l'année (les éventuelles astreintes), la gestion de la maintenance assistée par ordinateur, GMAO.*

*Les fonctions pour la surveillance sont basées sur des points en entrée significatifs d'un état (binaire) ou d'un événement (changement d'état). Ces points désignés téléalarmes (TA) ou télésignalisations (TS) sont issus des détecteurs d'états (normal - défaut, marche - arrêt...), d'émetteurs d'événements binaires (disjonction, ouverture, dépassement de durée permise ...), des dépassements des limites assignées aux mesures ou aux comptages (normal - dépassement de limites normales - dépassement de limites acceptables ou en défaut).*

*Les points TA/TS sont décrits dans le tableau des points du CCTP.*

### 2.2 Fonctions de transmission et présentation pour la surveillance

**Transmissions.** Les états ou événements TA/TS sont transmis au poste central et aux postes déportés désignés, les messages complets sont routés vers les intervenants désignés selon leur priorité.

**Routage.** Les TA sont transmises à distance vers le terminal désigné avec une procédure d'acquiescement, les TS sont lisibles à partir des postes désignés.

**Priorités.** Les transmissions TA se font selon deux niveaux de priorité, au moins (TA1, TA2).

**Affichages.** Les états ou les événements des points TA/TS avec leurs libellés sont affichés lisiblement sur l'équipement concerné et/ou sur le poste local, ils sont affichés au poste central. Un signal sonore peut être émis. Les alarmes en cours de priorité 1 apparaissent en fenêtre permanente sur l'écran du poste central et des postes déportés désignés.

**Messages.** Les états ou événements TA/TS sont associés à un libellé descriptif lisible, excluant le codage alphanumérique : nature et attributs du point, localisation détaillée, instructions pour traiter une alarme, intervenir et informer de l'intervention réalisée.

*Une attention particulière doit être apportée à la lisibilité des libellés associés aux points TA/TS : clarté des références au site, à l'équipement, à la situation, à la nature du défaut -*



*pas de codification alphanumérique. La rédaction des messages afférents aux TA/TS doit être suivie d'un contrôle systématique de la pertinence des messages et de leurs bonnes affectations aux points.*

**Instructions pour l'intervenant.** Les messages associés aux TA sont accompagnés d'informations (textes ou graphiques) pour décrire les installations, donner des instructions pour faciliter les interventions. Ces informations sont mises à la disposition de l'intervenant, sur sa demande, depuis un terminal déporté. Ces données doivent être aisément modifiables.

**Protection contre les avalanches d'alarmes.** Des protections empêchent l'émission d'un trop grand nombre d'alarmes en conséquence d'un seul évènement.

**Synthèses.** Plusieurs TA peuvent être réunies en une seule TA de synthèse, son niveau de priorité est celui le plus élevé parmi les TA réunies.

**Acquittement.** Les alarmes sont assorties de procédures d'acquittement des étapes du traitement par l'intervenant. Les durées maximales des étapes sont fixées, de l'émission de l'alarme jusqu'au rétablissement du défaut.

**Validation de la remise en fonctionnement normal après intervention.** Certaines fonctionnalités doivent être mises à l'arrêt (ou en mode manuel) durant une intervention de maintenance. A la fin de l'intervention, une procédure permet de vérifier que toutes les fonctionnalités sont remises en état de marche normale. Cette procédure peut nécessiter la mise en place de points TS particuliers.

**Evolutivité.** Les statuts de tous les points TA/TS et toutes les données afférentes sont modifiables avec un droit d'accès.

*Les transmissions et enregistrements des informations de surveillance et d'alarme doivent être adaptés (et modifiables ultérieurement) à de nouvelles organisations des services : les modalités de la maintenance (référentiel ou contrat), l'emplacement des intervenants sur le site ou à distance, la disponibilité des intervenants dans la journée, la semaine et l'année (éventuelles astreintes), la gestion de la maintenance assistée par ordinateur, GMAO.*

Les affichages, les messages associés aux états, les routages des messages, les niveaux de priorité, les synthèses sont décrites en détail dans le tableau des points TA/TS du CCTP.

### **2.3 Fonctions d'enregistrement et d'édition pour la surveillance**

**Support.** Les états et évènements TA/TS sont enregistrés au moins sur le disque dur du poste central en fichiers de texte ou en base de données utilisable par les progiciels les plus courants du commerce. Le format des enregistrements est compatible avec le progiciel utilisé pour les traitements décrits au chapitre 4.

**Impression.** Les alarmes TA1 et les alarmes de synthèse sont éditées automatiquement sur l'imprimante des évènements au fil de l'eau. Des alarmes TA2 et TS sélectionnées sont éditées sur cette imprimante.

**Journal des alarmes en cours.** Les étapes horodatées du traitement des alarmes sont enregistrées : émission, accusé de réception, début et fin d'intervention sur le site (l'équipement), validation du rétablissement du défaut. Une partie de l'enregistrement des alarmes en cours est réservée à l'écriture de commentaires libres. Les données du fichier

sont lisibles sur le poste central, sur des postes déportés ou des terminaux mobiles. Les enregistrements des alarmes entièrement traitées peuvent être effacés par un droit d'accès.

**Journal des alarmes.** Tous les états et évènements horodatés : alarmes en cours, TA1, TA2, TS sont enregistrés. Ces données sont conservées au moins un an.

Note : des données du journal des alarmes peuvent être copiées sur le journal de bord.

**Traitements différés des enregistrements.** Les enregistrements horodatés dans les journaux doivent pouvoir être triés (tris ascendants ou descendants) selon les champs des enregistrements, ils doivent pouvoir être exportés dans un format standard (Word, Excel, au moins).

	<b>Télésignalisation TS</b>	<b>Téléalarme TA priorité 1</b>	<b>Téléalarme TA priorité 2</b>
<b>Délai de transmission</b>	Le plus court, message non prioritaire	Immédiat, message prioritaire	Le plus court
<b>Délai d'intervention r</b>	Pas d'intervention particulière	Immédiat	Le plus court
<b>Affichage</b>	Local, Poste central et autres postes déportés	Local, Poste central et autres postes déportés	Local, Poste central et autres postes déportés
<b>Routage vers les postes déportés ou terminaux mobiles</b>	Par demande du terminal	Par transmission automatique, prioritaire	Par transmission automatique
<b>Enregistrement dans le journal des alarmes en cours</b>	Non	Oui, de l'émission d'alarme jusqu'au rétablissement du défaut. Présentation distinctive (couleur, taille du texte...)	Oui, de l'émission d'alarme jusqu'au rétablissement du défaut
<b>Enregistrement dans le journal des alarmes</b>	Non	Oui	Oui
<b>Enregistrement dans le journal de bord</b>	Oui	Oui	Oui

**Tableau 1 - Résumé des statuts des TA et TS**

### 3 Supervision

Ce chapitre décrit des fonctions pour la supervision, elles permettent de connaître les états des équipements et de piloter leurs fonctionnements.

Il ne traite pas de ces fonctions propres au système de GTB :

- Les fonctions d'entrée-sortie des points physiques au système de GTB et les sécurités attachées à ces points,
- Les fonctions de régulation ou d'automatisation propres à chaque équipement,
- Les fonctionnalités propres au système de GTB : autorisation des accès, interface homme-machine (IHM), aides à l'usage,... décrites au sous-chapitre...

#### 3.1 Objectifs

Connaître et piloter les fonctionnements des équipements :

- Informer en temps réel les intervenants qui assurent les tâches de gestion technique et d'exploitation. Pour cela, les mesures, comptages, états de fonctionnement et évènements sont centralisés, transmis à distance et présentés en tableaux de bord (synoptiques).
- Adapter le pilotage des équipements aux usages par des moyens d'action aisés pour : commander, régler à distance, paramétrer les conditions de fonctionnement, déroger aux automatismes.
- Enregistrer les données techniques pour les tâches de gestion technique, d'exploitation et permettre de mener les suivis pour l'efficacité énergétique.

#### 3.2 Points pour la supervision

Les fonctions pour la supervision sont basées sur les points en entrée et en sortie décrits au 2.

	En entrée	En sortie
<b>Etat logique (binaire)</b>	Signalisation <b>TS</b> Alarme <b>TA</b> Comptage impulsif impulsif <b>TCI</b>	Commande maintenue ou impulsif <b>TC</b>
<b>Grandeur analogique ou numérique</b>	Mesure ou résultat de comptage <b>TM</b>	Réglage (progressif) <b>TR</b>

Tableau 2 - Désignations des points, abréviations (T : télé...)

Tous les points sont décrits dans le tableau des points dont un exemple est présenté ci-après.

#### 3.3 Fonctions de transmission et de présentation des données pour la supervision

**Présentations graphiques, synoptiques animés.** Les pages des synoptiques à l'écran du poste central présentent les états dynamiques de points sur des images qui correspondent à leur localisation : plans des locaux, photos des équipements ou schémas de principe des installations. Les points affichés : états des fonctionnements, commandes, réglages, mesures ou comptages sont sélectionnés en fonction de leur intérêt pour les intervenants qui supervisent. Ils peuvent être changés selon leurs besoins.

**Affichage des données des points.** Les données sont présentées en unités physiques du système international (SI), leurs références au site, à l'équipement, à la situation, sont clairement

lisibles - pas de codification alphanumérique. Une présentation significative (couleur et/ou clignotement) indique si la donnée et/ou sa tendance se situe dans une plage normale de fonctionnement ou non.

**Affichage des comptages.** Les résultats des compteurs issus des transmissions automatiques ou des relevés manuels sont regroupés sur des pages dédiées :

- Comptages d'énergie électrique (compteur(s) général et divisionnaires),
- Comptages d'énergie thermique (après générateurs et en tête des zones),
- Comptages d'eau (général et en tête des zones),
- Comptages des durées de fonctionnement des équipements. Certains comptages de temps sont assortis d'une limite et d'une alarme de dépassement.

*Des interventions de maintenance préventive sont déclenchées périodiquement ou par mesure des durées de fonctionnement.*

### 3.4 Fonctions pour adapter les fonctionnements des équipements aux usages

**Commande manuelle du fonctionnement.** La mise en marche, l'arrêt et/ou le fonctionnement d'un équipement à charge partielle est commandée ou réglée depuis un poste d'exploitation.

**Programmation des intermittences des équipements.** Plusieurs équipements sont commandés par des programmes périodiques enregistrés (jour, semaine ou année) aisément modifiables. En plus des équipements thermiques traités ci-après, les équipements programmés sont : les éclairages extérieurs, les chauffages de l'ECS, les ventilateurs, les ascenseurs et monte-charge...

*La programmation centralisée ou locale des intermittences est une fonction de première importance pour maîtriser les consommations d'énergie en adaptant les périodes de fonctionnement au plus près des besoins et des usages. Un soin particulier doit être apporté à ces fonctions : le choix des équipements programmés, la facilité de paramétrage des plages horaires dans les jours, les semaines ou l'année complète.*

**Programmation des niveaux des températures ambiantes.** Les programmes enregistrés pour une période hebdomadaire ou annuelle commandent les terminaux de climatisation : niveau de la température de consigne ou marche-arrêt. Ils sont aisément modifiables pour les adapter aux changements des usages. Il est possible de déroger temporairement aux programmations enregistrées pour satisfaire des usages imprévisibles des locaux, les dérogations sont effacées par une procédure automatique. Les remontées et les abaissements des températures peuvent être optimisés, c'est-à-dire anticipés ou retardés en tenant compte des mesures de températures ambiantes et/ou extérieures.

**Programmation et pilotage des groupes de production de froid.** Les générateurs sont pilotés selon des programmes d'intermittences et/ou en fonction des besoins de froid du bâtiment. Il est possible de commander la marche/arrêt des générateurs, la programmation des intermittences, de régler des températures d'eau glacée. Les stockages de froid sont pilotés en prévision de la charge à venir, il est possible de déroger temporairement à cet automatisme pour des conditions exceptionnelles, les dérogations sont effacées par une procédure automatique.

**Délestage de postes consommateurs d'électricité.** Des usages de l'électricité sont délestés pour réduire les coûts en adaptant leurs fonctionnements aux plages tarifaires :

Générateurs d'eau glacée avec stockage horaire ou journalier,  
Equipements de cuisine...

Les mises à l'arrêt des équipements délestés (pilotes soit par les signaux tarifaires, soit par intégration des tops 10', soit par un algorithme prévisionnel) sont affichées. Il est possible de déroger temporairement à cet automatisme pour des conditions exceptionnelles. Les dérogations sont effacées par une procédure automatique.

**Pilotages intégrant plusieurs équipements.** Ces fonctions d'automatisation qui intègrent plusieurs équipements permettent de réduire la demande de froid :

- Balayage nocturne pour le rafraîchissement des structures par la ventilation ;
- Rafraîchissement naturel par introduction d'air extérieur ;
- Rafraîchissement gratuit par échange air extérieur-eau ;
- Pilotage intégré des protections solaires, de l'éclairage et des terminaux de climatisation.

Les paramètres de ces automatismes sont ajustés pour les adapter aux conditions météorologiques ou aux particularités des usages.

### 3.5 Fonctions d'enregistrement et d'édition pour la supervision

**Support.** Les données horodatées sont enregistrées au moins sur le disque dur du poste central en fichiers de texte ou en base de données utilisable par les progiciels les plus courants du commerce. Le format des enregistrements est compatible avec le progiciel utilisé pour les traitements décrits au chapitre 4.

**Impression.** Des points sélectionnés peuvent être édités à la demande pour une durée donnée sur une imprimante dédiée. Ces éditions sont séparées des éditions de celles des alarmes (chapitre 2.3).

**Journal de bord (ou journaux des données enregistrées).** Les données horodatées des points sélectionnés (sélection modifiable) sont enregistrées en fichiers :

- Les états et évènements TA/TS pour la surveillance. Le journal de bord et le journal des alarmes (chapitre 2.3) ont la même organisation.

- Les états des fonctionnements, commandes, réglages, mesures, Les comptages.

Toutes ces données peuvent être consultées et éditées en séries synchrones entre elles. Elles sont conservées au moins un an.

**Traitements différés des enregistrements, exportation des données.** Les enregistrements horodatés dans les journaux doivent pouvoir être triés (tris ascendants ou descendants) selon les champs des enregistrements, ils doivent pouvoir être exportés dans un format texte standard (Word, Excel, au moins). Les données exportées vers les intervenants chargés du suivi de l'efficacité énergétique satisfont des périodes des enregistrements indiquées au tableau 3. Les données horodatées permettent de créer des séries temporelles synchrones. Ces données sont assorties des descriptions des aléas éventuels des enregistrements : trous dans les séries temporelles... Les relevés manuels des compteurs sont enregistrés de la même manière.

## 4 Suivi et maîtrise de l'efficacité énergétique

### 4.1 Objectif

Mettre en œuvre un processus d'amélioration continue pour une utilisation plus efficace de l'énergie au moyen d'un plan de suivi de l'énergie ainsi que des analyses énergétiques.

Le plan de suivi utilise en premier lieu les données de la surveillance et de la supervision décrites aux sous-chapitres précédents.

*La norme NF EN 16001-« Systèmes de management de l'énergie. Exigences et lignes directrices pour leur utilisation » - décrit la méthodologie dite PDCA (Plan-Do-Check-Act) :*

- *Planifier : établir les objectifs et les processus nécessaires pour fournir des résultats conformes à la politique énergétique de l'organisme ;*
- *Faire : mettre en œuvre les processus ;*
- *Vérifier : surveiller et mesurer les processus en fonction de la politique énergétique, des objectifs, des cibles, des obligations légales et des autres exigences auxquelles l'organisme souscrit, et rendre compte des résultats ;*
- *Agir : entreprendre les actions pour améliorer en permanence la performance du système de management de l'énergie.*

*Cette méthodologie concerne les fonctions pour le suivi et la maîtrise de l'efficacité énergétique.*

Il s'agit de suivre les consommations d'énergie et de mesurer l'efficacité énergétique au moyen des indicateurs de consommation en kWh en référence à une unité d'usage (kWh par m<sup>2</sup> de surface des bureaux réellement occupés, par exemple).

Ces suivis s'appliquent en particulier :

- au refroidissement et/ou au chauffage des locaux
- à l'eau chaude sanitaire,
- à la ventilation,
- aux usages spécifiques de l'électricité pour l'éclairage, les auxiliaires pour la climatisation, le chauffage et la ventilation (circulateurs et ventilateurs en particulier) et les autres usages (bureautique, circulations mécaniques,...).

Les actions qui résultent des analyses des données consistent à adapter les fonctionnements des équipements et les conditions d'usage des locaux et à proposer les améliorations techniques pour minimiser les consommations ou optimiser l'efficacité énergétique.

Il s'agit aussi de minimiser les coûts des énergies en adaptant les conditions d'achat.

La maîtrise des consommations d'eau fait aussi partie des objectifs.

La maîtrise des coûts de maintenance des équipements techniques, des équipements extérieurs et des structures du bâtiment peuvent aussi être associés aux objectifs.

### 4.2 Préparation des données pour le suivi énergétique

Les données à traiter viennent de plusieurs sources :

- Les enregistrements importés de la surveillance et de la supervision. Ils rassemblent principalement les données de fonctionnement des équipements (chapitres 2.3 et 3.5),
- Les relevés des compteurs enregistrés par le système de GTB et les relevés manuels ;
- Les factures des fournisseurs d'énergie et du distributeur d'eau ;
- Les données d'usage des locaux : surfaces utilisées, nombre d'usagers, conditions d'occupation ;
- Les événements consignés manuellement (livrets papier dans les locaux techniques) : panne d'un équipement, intervention humaine, usage imprévu des locaux...

La préparation de ces données consiste à :

- Valider la représentativité des informations : vérifier l'étalonnage des capteurs et compteurs, vérifier la pertinence par le rapprochement de données d'origines différentes ;

-Adapter le format et l'organisation des enregistrements pour permettre les traitements par le logiciel ;

-Synchroniser les enregistrements des données issues de plusieurs sources.

Cette dernière étape de la préparation consiste à créer des séries temporelles synchrones à partir des différents enregistrements : données horodatées (type événement) ou enregistrements périodiques. Si des données manquent pour des raisons fortuites, si les durées d'enregistrement manquantes sont limitées et si l'incertitude introduite est tolérable, elles peuvent être reconstruites établies par interpolation.

Les séries périodiques créées doivent être synchrones pour permettre les traitements, analyses et présentations. Les périodes d'acquisition des données dépendent en premier lieu de l'analyse à mener, elles sont indiquées dans le tableau 3.

<b>Période</b>	<b>Nature des points</b>	<b>Usage des données</b>
<b>1 minute</b> ou <b>6 minutes</b> (1/10 h) ou <b>10 minutes</b> début à 0 min ou période décalée	Mesures des températures ambiantes, des températures d'eau, de fluide caloporteur, d'eau sanitaire... Mesure de la température extérieure et des autres données météorologiques Positions des actionneurs,...	Analyse détaillées des mesures : Fonctionnement d'équipements (exemple : leur régulation) Usages ou effets des occupations (exemple : évolutions des températures ambiantes)
<b>1 heure</b> début à 0 min ou période décalée	Idem à 1 min, ainsi que : Durées d'ouverture totale des actionneurs en % de la durée de la période Occupation (nombre d'occupants des locaux)...	Analyses des mesures : Fonctionnements des équipements, Comportement thermique ou énergétique du bâtiment Comparaison des mesures avec des résultats de simulations basées sur modèles
<b>1 jour</b> début à 0 h ou période décalée	Idem à 1h, ainsi que : Résultats des comptages exploitables pour la période.	Idem à 1 h, ainsi que : Analyse des comptages exploitables Condition : les compteurs présentent une résolution suffisante pour la période
<b>1 semaine</b> lundi au dimanche ou période décalée	Idem à 1 jour, ainsi que les comptages exploitables pour une semaine	Idem à 1 jour, ainsi que : Corrélations des consommations d'énergie avec les variables d'influence Signature énergétique Etablissement des indicateurs de consommations
<b>1 mois</b> du 1 <sup>er</sup> au dernier jour du mois ou période décalée et nombre de jours du mois	Idem à 1 semaine, ainsi que les comptages exploitables pour un mois	Idem à 1 semaine, ainsi que : Bilans corrigés des conditions météorologiques Comparaisons des consommations entre les mêmes mois des années passées Comparaisons entre des bâtiments, Comparaisons avant-après des améliorations énergétiques
<b>1 saison</b> de refroidissement ou de chauffage dates de début et fin indiquées ou nombre de jours	Idem à 1 mois ainsi que tous les autres comptages. Les comptages des répartiteurs sur les terminaux de chauffage ou de refroidissement relevés en début et fin de saison	Idem à 1 mois, ainsi que : Etablissement d'un indicateur de consommation saisonnier Etablissement des décomptes pour la facturation des coûts énergétiques basés sur les relevés des répartiteurs
<b>1 année</b> civile ou année décalée, dates de début et fin indiquées	Idem à 1 mois	Idem à 1 mois, ainsi que : Etablissement d'un indicateur de consommation annuel Bilans annuels, comparaisons des consommations d'une année à l'autre ou d'un bâtiment à un autre

**Tableau 3 Périodes des données traitées selon leurs usages, valeurs indicatives.**

#### **4.3 Analyses des données pour la maîtrise de l'efficacité énergétique**

Les traitements des données et les analyses conduisent aux résultats suivants :

**Indicateurs de consommations en kWh par unité d'usage.** La nature de l'énergie consommée, la durée considérée et l'unité représentative de l'usage sont indiquées.

Pour les bureaux, les indicateurs sont :

La consommation d'énergie électrique pour la climatisation en kWh/m<sup>2</sup>.an de bureau occupé.

La consommation d'énergie électrique pour tous les autres usages en kWh/m<sup>2</sup>.an de bureau occupé.

Ces indicateurs peuvent être corrigés par les conditions climatiques (DJU), ils peuvent être corrigés par les durées réelles d'usage des locaux.

**Ratios significatifs pour identifier des dérives des générateurs.** Les rapports entre l'énergie mesurée à l'entrée et à la sortie permettent d'identifier les rendements des générateurs à combustibles ou les coefficients de performance des équipements thermodynamiques (COP, EER). Les quantités d'énergie sont établies pour des durées significatives. L'énergie accumulée par l'installation entre le début et la fin de la période est prise en compte si elle peut affecter sensiblement le résultat.

**Affectation des locaux et adaptation de la programmation des intermittences aux occupations.** Les affectations des locaux sont choisies afin de minimiser les consommations énergétiques. Des modifications des occupations des locaux donnent lieu à des propositions de nouvelles affectations auprès des responsables. Les modifications des durées d'occupation conduisent à modifier les programmes des intermittences.

**Décomptes pour les charges de climatisation à partir des comptages.** Les relevés des compteurs individuels (répartiteurs) ou des compteurs d'énergie thermique pour les zones privatives ou louées sont traités pour établir les décomptes individuels. Ils sont transmis au gestionnaire qui facture les charges. L'analyse des décomptes permet d'identifier s'il existe des consommations plus élevées pour des usagers et les en informer.

**Analyse des factures, adaptation des tarifs.** Les consommations d'électricité sont suivies en relation avec les plages tarifaires en vue de réviser au moins une fois par an les conditions contractuelles avec le fournisseur.

**Archivage des dossiers techniques et des données enregistrées.** Les descriptions des structures et des équipements sont archivées en dossiers, toutes les modifications font l'objet d'une mise à jour. Les données préparées comme indiqué au chapitre 4.2 sont conservées afin de mener des analyses comparatives des consommations annuelles. Elles sont susceptibles de recevoir des traitements supplémentaires.

#### **4.4 Editions des propositions pour l'efficacité énergétique**

En conclusion des analyses, des informations sont diffusées, des actions sont menées ou sont proposées afin d'améliorer en permanence la performance. Les destinataires sont les intervenants des services techniques ou les décideurs des services administratifs et financiers ou les usagers : Quelques exemples d'amélioration :

**Modifications des fonctionnements des équipements.** Des modifications des conditions de fonctionnements des équipements (programmations, niveaux des températures, pilotages...) sont proposées pour les adapter au plus près des usages grâce aux fonctions de la supervision.



**Modifications des interventions des services techniques.** Des modifications des conditions des interventions des services techniques pour les fonctions de maintenance et/ou de supervision sont proposées afin de les adapter aux besoins et augmenter leur efficacité énergétique.

**Propositions d'investissements pour des nouveaux équipements.** Des changements d'équipements ou des mises en œuvre de récupérations ou de captation d'énergie sont proposés afin d'augmenter l'efficacité énergétique et réduire les dépenses d'énergie. Les investissements les plus coûteux sont planifiés annuellement afin de réserver les budgets pour ces dépenses.

**Indications aux usagers qui occupent les locaux pour des comportements adaptés.** Des informations concernant les consommations d'énergie constatées et les gestes qui permettent de les réduire sont présentées aux usagers. Elles leur permettent d'agir au mieux, pour l'efficacité énergétique et la satisfaction de leur confort.

**ANNEXE**  
**DOCUMENTS UTILES POUR ETABLIR UN CAHIER DES CHARGES FONCTIONNEL**

**Norme NF EN 16001 Systèmes de management de l'énergie - Exigences et lignes directrices pour leur utilisation- 2009**

Cette norme spécifie les exigences en matière de système de management de l'énergie permettant à un organisme d'élaborer et mettre en œuvre une politique et des objectifs intégrant les exigences légales et les informations relatives aux aspects énergétiques significatifs.

Elle s'adresse aux organismes de tout type et de toute taille quelles que soient les conditions géographiques, culturelles et sociales.

Sa structure est similaire à celle de l'ISO 14001.

Cette norme a été préparée par le Comité Technique CEN/BT/TF 189 "Energy Management and related services General requirements and qualification procedures". Elle sera proposée au niveau de l'ISO.

**Norme NF EN 15900 Services d'efficacité énergétique – Définitions et exigences - 2010**

Cette norme donne les définitions et exigences minimales relatives à un service d'efficacité énergétique.

Elle a été rédigée dans le but de fournir des recommandations aux clients et prestataires de services d'efficacité énergétique, comme mentionné dans l'Article 1 de la Directive 2006/32/CE, et de contribuer au développement d'un marché pour les services d'efficacité énergétique.

Cette norme a été préparée par le Comité Technique CEN/BT/TF 189 "Energy Management and related services General requirements and qualification procedures". Elle sera proposée au niveau de l'ISO.

**Protocole International de Mesure et de Vérification du Rendement (PIMVR) - Concepts et options pour l'évaluation des économies d'énergie et d'eau - Volume 1 - 2007**

Préparé par Efficiency Valuation Organization

Ce document, préparé sur une base volontaire, décrit les pratiques en mesure, en calcul, et en suivi des économies réalisées par des projets d'efficacité énergétique ou d'eau chez l'utilisateur final. Le PIMVR présente une structure et quatre options de Mesure et vérification (M&V) pour évaluer les économies d'un projet de façon transparente, fiable et cohérente. Les activités de M&V incluent les études sur le site, la mesure du flux d'énergie ou d'eau, le suivi de variable(s) indépendante(s), les calculs et les rapports.

Il peut être téléchargé sur le site : [www.evo-world.org](http://www.evo-world.org)



## SECONDE PARTIE

### CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES POUR LE SYSTEME DE GTB

*La conception d'un système de GTB doit être ambitieuse, la mise en service doit être pragmatique.*  
**Ambitieuse** : la conception doit prendre en considération les évolutions futures : intégration des services techniques, évolution des besoins, innovations technologiques.  
**Pragmatique** : les fonctions de la GTB sont mises en service pas à pas : des nouvelles fonctions ne sont mises en œuvre qu'après la prise en main effective des fonctions les plus simples. Les fonctions basiques sont prioritaires.

#### SOMMAIRE DU CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES POUR LE SYSTEME DE GTB

##### 1 Généralités

##### 2 Points pour l'automatisation et la gestion technique

##### 3 Spécifications du système pour la gestion technique

##### 4 Services associés à la fourniture du système

##### Annexe 1 DOCUMENTS UTILES

##### Annexe 2 EXEMPLE POUR LA PRODUCTION DE FROID

##### Annexe 3 EXEMPLE POUR LES VENTILCONVECTEURS

##### Annexe 4 EXEMPLE POUR LA PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE

#### Présentation des chapitres

*Description générale, organisation du système de GTB*

*Les capteurs, compteurs et actionneurs partagés par l'automatisation et la gestion technique  
Fonctionnalités et principales caractéristiques du système de GTB*

*Prestations d'accompagnement de la fourniture du système : documentation, mise en main, formation*

*Des informations complémentaires utiles pour préparer un CCTP*

*Tableau des points pour un groupe de production d'eau glacée*

*Tableau des points pour un ventilo-convecteur 4 tubes*

*Tableau des points pour une production d'ECS à accumulation*

#### 1 Généralités

Ce cahier des clauses techniques (CCTP) décrit les ressources matérielles et logicielles du système de GTB qui sera mis en place pour permettre de développer les services décrits par le cahier des charges fonctionnel ... Il porte sur la gestion technique des équipements techniques pour ... *Indiquer les équipements traités par la gestion technique : climatisation (groupes de production de froid, réseaux de distribution d'eau glacée et terminaux), équipements pour la ventilation, l'eau chaude sanitaire, l'éclairage extérieur ...*

Le système est décrit en trois niveaux : tableau 1 :

**Le niveau Gestion Technique** concerne les moyens pour les transmissions, les traitements et les présentations des données utiles aux personnes qui assurent les services de la gestion technique.

**Le niveau Automatisation** concerne les appareils (régulateurs, automates, unités locales) qui agissent automatiquement - sans présence humaine - sur les équipements techniques du bâtiment.

**Le niveau Terrain** concerne les points placés sur les équipements et les installations. Ces moyens sont partagés par les fonctions assurées aux niveaux automatisation et gestion technique. Les spécifications qui s'appliquent aux fonctions des niveaux terrain et gestion technique sont décrites dans les chapitres 2 et 3.

Les équipements du niveau automatisation ne sont pas traités ici, ces fonctions sont spécifiées dans les parties qui traitent des équipements ou des installations.

Le chapitre 4 décrit les services associés fournis par le fournisseur du système de GTB pour permettre et faciliter son exploitation.

<b>Système de GTB</b>	<b>Gestion Technique</b>	<b>TRANSMISSIONS, TRAITEMENTS, PRÉSENTATIONS</b> pour les services : surveiller, superviser, suivre et maîtriser l'efficacité énergétique					
	<b>Automatisation</b>	<b>REGULATEURS, AUTOMATES</b> unités locales, appareils en locaux techniques					
	<b>Terrain</b>	<b>POINTS PHYSIQUES</b> capteurs, compteurs, actionneurs					
<b>Equipements</b>	<b>Groupe de froid</b>	<b>Réseau clim., VC</b>	<b>Ventilateurs</b>	<b>ECS solaire</b>	<b>Lampadaires</b>	<b>....</b>	

**Tableau 1. Organisation du système de GTB en trois niveaux**

*Cette organisation en trois niveaux est fonctionnelle (logique), elle n'implique pas nécessairement la séparation physique des fonctionnalités par des appareils séparés ni la communication par des réseaux numériques dédiés à ces niveaux, tels que : réseau de terrain, réseau d'automates, réseau de gestion technique.*

La proposition attendue décrit les protocoles des réseaux numériques. Elle décrit en particulier :

- Les principales caractéristiques des réseaux internes du système;

- Les réseaux propriétaires, dédiés aux produits du fournisseur

- Les réseaux ouverts qui permettent le raccordement sans réduction des fonctionnalités de produits d'autres fournisseurs. Ces produits sont indiqués.

- Les communications externes par Internet pour l'accès aux informations et à certaines fonctionnalités du système par un navigateur. Ces informations et ces fonctionnalités sont décrites. Les protections des accès aux données et les dispositifs anti-intrusion dans le système sont aussi décrites.

La proposition décrit les emplacements, les affichages et les fonctions d'utilisation qui s'appliquent aux unités locales et au(x) poste(s) d'exploitation :

- Le Poste central (principal) sur le site

- Le(s) poste(s) secondaire(s) sur le site

- Le(s) Poste(s) déporté(s) hors du site et les terminaux mobiles.

La proposition décrit les études complémentaires (études de réalisation) et les travaux qui ont pour objectif :

- Faciliter la maintenance du système de GTB : accessibilité, interchangeabilité, démontabilité des composants



Des exemples de tableaux des points sont donnés en annexes 2 à 4.

Le tableau peut être complété par les fonctions d'automatisation raccordées à certains de ces points et par les points supplémentaires nécessaires à l'automatisation.

Tous les raccordements des points aux unités locales par un réseau (câblage de type bus ou fil à fil en étoile) sont vérifiés pour la bonne transmission et la bonne affectation de la donnée du point dans la base de données du système.

Tous les libellés attachés aux points (textes des affichages et des messages) et les indications afférentes aux points sur les synoptiques (désignation, emplacement, état) sont vérifiés.

*Les résultats des tâches de raccordements des câbles et d'écriture des libellés doivent être dûment vérifiés au moment de la réception du système. Ces tâches sont conséquentes, elles portent sur des centaines, voire des milliers de points. Des défauts peuvent créer des difficultés au cours de l'exploitation.*

### **3 Spécifications du système pour la gestion technique**

#### **3.1 Poste(s) d'exploitation**

Le système d'exploitation de tous les postes est un standard (fenêtrage, multitâche) tel que Linux, Windows.

L'accès au(x) poste(s) est protégé par mot de passe ou par identification personnelle.

Les volumes des disques permettent au moins une année d'exploitation.

Les enregistrements sur les disques sont fiabilisés (écritures sur deux disques). Ils peuvent être sauvegardés par un disque externe.

#### **3.2 Base de données**

Le logiciel gestionnaire de base de données est un standard du marché. Il gère les données en temps réel et les journaux.

Il permet des tris et des consultations chronologiques et par mots clés.

Les données peuvent être importées et exportées dans un format standard (Word, Excel).

Les données de la base sont sauvegardées périodiquement sur un disque externe.

#### **3.3 Routages**

Les informations sont routées vers les différents postes : imprimantes, fax, courriel, terminaux mobiles ( téléphone mobile, assistant numérique personnel...).

Ces routages sont réalisés suivant différents critères, tels que : horaires, corps de métier, localisation géographique ...

#### **3.4 Fonctions d'exploitation**

*Les fonctions présentées ci-dessous sont celles qui sont accessibles aux techniciens qui supervisent : marche/arrêt, paramétrages des régulateurs et autres automatismes, modes de fonctionnement des équipements.*

**Entrée et sortie de session, contrôle de l'accès aux fonctions** Permet d'accéder à des ressources et des fonctions du système de GTB par un code, un mot de passe ou une autre signature : badge, clé, identification morphologique... Une session ouverte peut être fermée automatiquement après une durée d'inactivité.

Il s'agit de limiter l'accès aux fonctions du système et de répartir les prérogatives entre les intervenants : gardien, usager, technicien d'intervention, opérateur du système, responsable du système.

**Dialogue** Le choix peut être permis parmi les types de dialogue :

- ordres et messages par des chaînes de caractères selon une syntaxe particulière,
- messages par textes complets, permettant d'entrer des ordres ou des questions par un vocabulaire étendu voire même le langage naturel,
- présentations par graphiques interactifs, avec couleurs et dispositif de pointage (souris...),
- messages et commande vocales par synthèse et analyse de la parole.

Permet toutes les opérations interactives, en privilégiant les dialogues d'usage les plus simples et les plus naturels. L'apprentissage de l'usage doit être très réduit, il peut aussi être partiellement intuitif.

**Accès aux données** Demande les identifiants qui permettent au système de rechercher les données pour les présenter.

Permet de consulter toutes les données mémorisées dans les bases de données, les historiques...

**Présentation des informations** Affiche ou édite les informations. Les informations sont accompagnées de leurs attributs. Par exemple :

- horodatage,
- signification, unités,
- état (normal, hors limites, tendances...),
- informations complémentaires attachées : messages d'utilisation, aides, adresses, noms des personnes à contacter...

Pour être lisible, compréhensible et pertinente, l'information est présentée selon une forme et avec les attributs adéquats, adaptés à son utilisateur.

**Routage des informations** Crée des filtres qui ouvrent ou ferment les sorties des informations vers différents dispositifs d'appel ou d'affichage, demande un acquittement pour certains événements. Permet à l'utilisateur, dans la limite de ses prérogatives, de créer et d'orienter les transferts d'informations.

**Etat** Présente en temps réel un état ou un historique.

Edite un état actuel ou un historique d'une partie des installations

**Ajustement des paramètres** Adaptation manuelle des paramètres.

Modifie un paramètre d'une fonction en vue d'améliorer un fonctionnement constaté.

**Affichage des journaux des tendances** Présentation des évolutions des valeurs de certains points en fonction du temps. Visualise les tendances des évolutions de certaines valeurs, représentatives de fonctionnements.

## 4 Services associés à la fourniture du système

### 4.1 Documents

Le fournisseur remet ces documents en français, classés en dossiers séparés :

- Licences d'utilisation des logiciels fournis (logiciels d'exploitation et d'application),
- Notices techniques détaillées des fournitures logicielles et matérielles,
- Manuels d'utilisation du système à la destination des intervenants pour la surveillance et pour la supervision,
- Bordereaux de la mise au point incluant câblages et libellés,
- Contrats de garantie, pièces et main d'œuvre,
- Liste des fournitures nécessaires à l'utilisation.

Il fournit aussi les sauvegardes des logiciels et des fichiers propres au système et les procédures pour les charger ou recharger.

#### **4.2 Aides à l'utilisation**

Le fournisseur assure ces prestations :

- Mise en main initiale sur site auprès des intervenants pour qu'ils mènent les fonctions de base du système : mise en marche, respect des sécurités, principales commandes et acquisitions des données des points ;
- Formation des intervenants à l'utilisation de l'ensemble des fonctions du système, en centre de formation et/ou sur le site ;
- Assistance à l'utilisation au moyen de :
  - communication téléphonique
  - communication par messagerie
  - prise de contrôle à distance de l'ordinateur du poste d'exploitation
  - intervention sur le site

#### **4.3 Maintenance**

Le fournisseur assure ces prestations :

- Mise à disposition d'un ensemble de pièces de rechange ;
- Fourniture d'outils matériels pour diagnostiquer des causes de défaillances ;
- Fourniture de logiciels d'aide au diagnostic et à la maintenance du système ;
- Réalisation des opérations de maintenance du système selon les termes d'un contrat décrivant :
  - les actions de maintenance préventive, périodiques : Vérifications des fonctionnements, nettoyages des appareils, mise à niveau des logiciels, changements des pièces d'usure ;
  - Les actions de maintenance curative, sur appel. Elles sont assorties des conditions contractuelles des interventions : délai d'intervention et/ou durée d'indisponibilité du système ou de ses composants.



## ANNEXE 1 DOCUMENTS UTILES POUR SPECIFIER UN SYSTEMES DE GTB

### **Projet PR NF EN 16484-1 Systèmes de Gestion Technique du Bâtiment (SGTB) - Partie 1: Spécifications et mise en œuvre de projet**

Ce projet de norme sera mis en enquête pour le vote formel en 2010.

L'objectif de cette norme est de définir le processus d'élaboration des spécifications du projet, dans lesquelles la fonctionnalité et la qualité de la réalisation sont clairement définies.

Elle est destinée aux professionnels impliqués dans la conception, la fabrication, l'ingénierie, l'installation, le commissionnement, la maintenance et la formation des systèmes de GTB (lorsqu'ils ont fait l'objet d'un contrat).

Un extrait de ce projet est reproduit page suivante.

### **Norme NF EN 16484-2 Systèmes de Gestion Technique du Bâtiment (SGTB) - Partie 2 : Equipements**

Norme en cours de révision.

Cette norme spécifie les exigences relatives au matériel d'un système de GTB :

- postes opérateurs et autres appareils comportant une interface utilisateur
- appareils qui permettent d'assurer les fonctions de gestion
- régulateurs, unités centrales et locales, automatismes spécialisés
- appareils de terrain et leurs interfaces
- câblage et interconnexions des appareils
- outils pour l'ingénierie et la mise en service

### **Norme NF EN 16484-3 Systèmes de Gestion Technique du Bâtiment (SGTB) - Partie 3: Fonctions**

Norme en cours de révision.

Cette norme spécifie les exigences relatives aux fonctionnalités et à l'ingénierie des systèmes d'automatisation, de régulation et de gestion technique du bâtiment. Elle définit les termes utilisés pour les spécifications et fournit des lignes directrices pour la documentation du projet de GTB. En annexe elle présente un modèle de liste de points.

### **Norme NF EN 15232 Performance énergétique des bâtiments - Impact de l'automatisation de la régulation et de la gestion technique du bâtiment**

Norme en cours de révision.

Cette norme a été conçue pour établir des conventions et des méthodes destinées à estimer l'impact des systèmes d'automatisation de régulation et de gestion technique du bâtiment (GTB) sur la performance et les besoins énergétiques des bâtiments.

Elle spécifie une méthode pour estimer les facteurs d'économie d'énergie qui peuvent être utilisés conjointement avec l'évaluation énergétique des bâtiments.

## ANNEXE 2 EXEMPLE POUR UN GROUPE DE PRODUCTION DE FROID

Cette annexe présente un exemple de tableau des points pour les fonctions de la gestion technique spécifiques au groupe de production d'eau glacée.

Les fonctions d'automatisation sont décrites séparément dans le CCTP, elles sont associées aux spécifications du groupe. Les points pour les fonctions d'automatisation sont accessibles (remontés) au niveau de la gestion technique.

—

BATIMENT ... SOUS-STATION ... Groupe de production eau glacée		FONCTIONS	FONCTIONS SURVEILLANCE					FONCTIONS SUPERVISION			
			Affichage Ecran	Message	Synthèse	Acquit. alarme	Journal alarmes	Affichage écran	Program- mation	Journal évene. ✓ ou période	Commande Réglage
<b>POINTS PHYSIQUES</b>											
TA1	Défaut élec. groupe froid	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
TA	Réarmement groupe froid	✓	✓			✓	✓				
TS	Groupe en marche	✓					✓				
TA1*	Défaut HP groupe	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
TA1*	Synthèse défaut automate du groupe	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
TA1*	Défaut pression EG	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
TS*	Etages du groupe en fonction	✓	✓		✓	✓	✓				
TM*	Température départ EG						✓		heure		
TM*	Température retour EG						✓		heure		
TCI*	Compteurs temps fonct. des étages du groupe						✓		jour		
TC	Marche/Arrêt groupe						✓	✓	✓	✓	
TR	Consigne de température départ EG						✓		heure	✓	
TCI	Compteur électrique groupe						✓		jour		
TCI	Compteur énergie froid groupe						✓		jour		
TM	Débit eau glacée du circulateur réseau						✓		heure		
TM	Température extérieure										

Les points \* sont issus de l'automate du groupe ou lui sont transmis

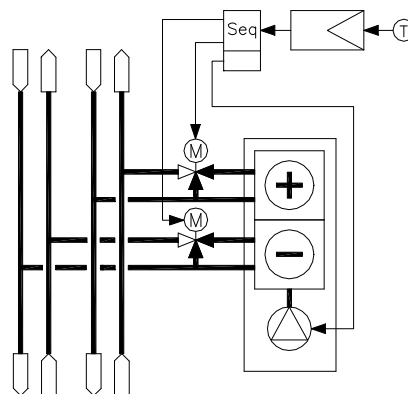
TA alarme  
TA1 alarme prioritaire  
TS signalisation  
TC commande  
TM mesure  
TCI comptage

### Exemple de tableau des points pour un groupe de production d'eau glacée

Les cases cochées sont complétées par les références des fonctions

### ANNEXE 3 EXEMPLE POUR DES VENTILOCONVECTEURS

Cette annexe présente un exemple de tableau des points pour les fonctions de la gestion technique spécifiques aux ventilo-convecteurs. Les fonctions d'automatisation sont décrites séparément dans le CCTP, elles sont associées aux spécifications des ventilo-convecteurs. Les points pour les fonctions d'automatisation sont accessibles (remontés) au niveau de la gestion technique.



BATIMENT ... SOUS-STATION ... Groupe de production eau glacée	FONCTIONS	FONCTIONS SURVEILLANCE					FONCTIONS SUPERVISION			
		Affichage Ecran	Message	Synthèse	Acquit. alarme	Journal alarmes	Affichage écran	Program- mation	Journal évène. ✓ ou période	Commande Réglage
<b>POINTS PHYSIQUES</b>										
TA	Défaut du thermostat	✓		✓		✓	✓		✓	
TC	Marche-arrêt du ventilo-convecteur						✓		✓	✓
TM	Température ambiante						✓		heure	
TS	Régime auto. chaud-froid	✓					✓		heure	
TC	Régime chaud-froid, dérogation						✓		✓	✓
TR	Point de consigne en régime froid						✓	✓ hebdo.	heure	✓
TR	Point de consigne en régime chaud						✓	✓ hebdo.	heure	✓
TM	Décalage manuel du point de consigne	✓					✓		heure	
TC	Dérogation au décalage manuel						✓	✓ jour.	heure	✓
TR	Point de consigne économie en froid						✓		heure	✓
TR	Point de consigne économie en chaud						✓		heure	✓
TM	Position de vanne chaud						✓		heure	
TM	Position de vanne froid						✓		heure	
TM	Largeur de zone neutre						✓			
TS	Vitesse du ventilateur auto. (0,1,2,3)	✓					✓			
TC	Dérogation à la vitesse du ventilateur (0,1,2,3)						✓			✓
TCI	Comptage de temps de fonctionnement chaud								mois	
TCI	Comptage de temps de fonctionnement froid								mois	

Ces points sont issus du thermostat ou lui sont transmis, sauf comptages de temps

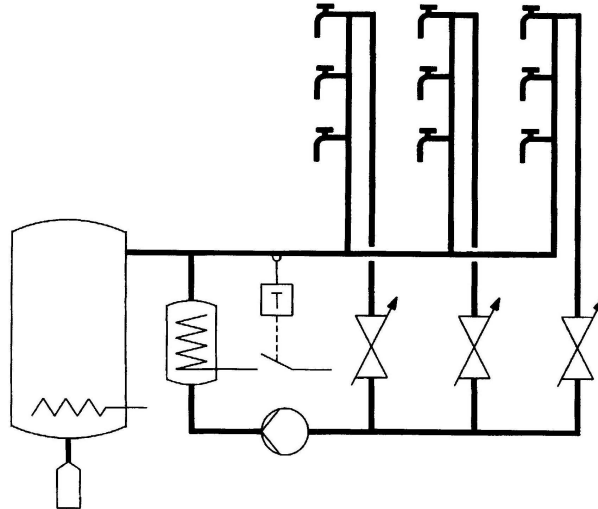
TA1 alarme prioritaire  
TS signalisation  
TC commande  
TM mesure  
TCI comptage

#### Exemple de tableau des points pour un ventilo-convecteur

Les cases cochées sont complétées par les références des fonctions

## ANNEXE 4 EXEMPLE POUR UN SYSTEME D'EAU CHAUDE SANITAIRE

Cette annexe présente en exemple de tableau des points pour les fonctions de la gestion technique spécifiques à la production d'ECS par ballon électrique et la boucle de distribution. Les fonctions d'automatisation sont décrites séparément dans le CCTP, elles sont associées aux spécifications de l'ECS. Les points pour les fonctions d'automatisation sont accessibles (remontés) au niveau de la gestion technique



BATIMENT ... SOUS-STATION ... Groupe de production eau glacée	FONCTIONS	FONCTIONS SURVEILLANCE					FONCTIONS SUPERVISION			
		Affichage Ecran	Message	Synthèse	Acquit. alarme	Journal alarmes	Affichage écran	Program- mation	Journal évene. ✓ ou période	Commande Réglage
<b>POINTS PHYSIQUES</b>										
TA1	Défaut alimentation élec.	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
TA	Température départ sous limite basse	✓	✓			✓	✓			
TS	Circulateur de boucle en marche	✓					✓			
TS	Chauffage ballon en marche	✓					✓			
TM	Température départ boucle ECS						✓		heure	
TM	Température retour boucle ECS						✓		heure	
TC	Relance hors heures creuses						✓		✓	✓
TCI	Compteur électrique production ECS						✓		jour	

TA alarme  
TA1 alarme prioritaire  
TS signalisation  
TC commande  
TM mesure  
TCI comptage

### Exemple de tableau des points pour une production d'ECS et la boucle

Les cases cochées sont complétées par les références des fonctions



## LA GTB DANS LES MARCHES

Cette partie du recueil donne des indications pour organiser les tâches des intervenants qui mettent en place la gestion technique et le système de GTB.

Il s'agit finalement de mettre en place une exploitation rigoureuse qui maîtrise efficacement les consommations d'énergie et respecte l'environnement, il convient donc que les 5 phases de la création d'une opération soient menées avec les mêmes qualités de rigueur que celles qui seront attendues de l'exploitation.

C'est l'objet de la démarche de commissionnement, comme elle est décrite et commentée dans le document « Mémento du commissionnement » cité in fine.

### 1 Les phases d'une opération

#### LES PHASES D'UNE OPERATION

#### LES PRINCIPALES MISSIONS DANS LES PHASES

##### 1 MONTAGE

- Initialisation de la conduite d'opération
- Etudes d'opportunité
- Etudes de préfaisabilité

##### 2 PROGRAMME

- Etudes de faisabilité
- Pré-programme
- Programme

##### 3 CONCEPTION

- Engagement des missions du maître d'œuvre et des autres acteurs : contrôleur, coordonnateur, organisateur
- Etudes techniques d'esquisse ESC
- Etudes d'avant projet - APS - APD
- Etudes de projet – CCTP du dossier de consultation - DCE
- Sélection de l'entreprise

##### 4 REALISATION

- Etudes de réalisation
- Préparation du chantier
- Travaux d'installation
- Mise Au Point

##### 5 RECEPTION & MISE EN SERVICE

- Opérations Préalables à la Réception ou Réception
- Mise en place des services de surveillance et de maintenance dès la réception.
- Mise en place échelonnée des services techniques pour la supervision puis des suivis pour l'efficacité énergétique.

##### EXPLOITATION

Les missions de la gestion technique : surveiller, superviser, suivre l'efficacité énergétique sont assurées suivant des procédures contractuelles ou définies en internes. La gestion technique permet de mener ces services avec des objectifs de résultat

## 2 La GTB dans les 5 phases d'une opération

Pour les cinq phases qui précèdent l'exploitation courante, les recommandations qui suivent permettent de mettre en place des moyens pour une gestion technique efficace, dans une démarche de commissionnement.

### 1 MONTAGE

Dans ces premières études, les choix fondamentaux en matière d'énergie et d'environnement sont faits.

Les impacts des choix énergétiques sur les coûts sont évalués.

Les objectifs de la gestion technique sont établis : Pourquoi ? Qui, pour qui ? Comment ?

Les impacts des choix énergétiques sur les coûts d'exploitation sont évalués.

**La première partie « généralités » du cahier des charges fonctionnel est préparée pour décrire l'organisation des services techniques à prévoir.**

### 2 PROGRAMME

Dans cette phase, les besoins du maître d'ouvrage sont établis.

**Le cahier des charges fonctionnel est complété par les spécifications détaillées des services pour surveiller, superviser, suivre et maîtriser l'efficacité énergétique.**

Le BET estime des coûts et prépare un budget prévisionnel de maintenance et d'exploitation

Les résultats attendus sont quantifiés, autant qu'il est possible.

**Avec les spécifications du cahier des charges fonctionnel, une première ébauche du CCTP est préparée pour établir les principales caractéristiques du système de GTB en utilisant pour cadre le second cahier des charges type.**

### 3 CONCEPTION

Ces études sont menées par un BET qui possède des compétences en matière de génie climatique, de la réglementation thermique et du bâtiment.

**Le CCTP pour la GTB, ébauché en phase programme, est complété par les parties suivantes :**

- Fonctions d'automatisation
- Tableaux des points
- Fonctions de la GTB
- Caractéristiques du système de GTB : postes d'exploitation, volumes d'informations
- Services d'accompagnement

**En fin de cette phase, tous les éléments du CCTP sont réunis pour appeler les offres des entreprises et fournisseurs de systèmes de GTB.**

### 4 REALISATION

Les études de réalisation sont normalement menées par l'entreprise qui procède aux travaux sur le chantier et aux tâches qui suivent : mise au point, réception et mises en service demandées dans le marché. Elles peuvent être menées par un BET associé à l'entreprise si celle-ci ne dispose pas des capacités d'études suffisantes. Outre leurs compétences dans les domaines des équipements et de l'énergie dans le bâtiment, ils connaissent les conditions de réalisation des services pour la gestion technique.

**Les tâches de raccordement et de libellés des points doivent faire l'objet d'une attention particulière. Les opérations de mises au point sont menées attentivement.**

### 5 RECEPTION & MISE EN SERVICE

#### La réception

Cet acte clôture le marché d'installation de la GTB.

C'est le moment de la remise des documents demandés dans le marché, comme indiqué au chapitre 4.1 du cahier des clauses techniques pour la GTB.

Les dossiers de la mise au point doivent justifier en particulier des qualités de ces prestations. Pour cela, l'entreprise remet les bordereaux qui justifient la mise au point du câblage. Il est vérifié à la réception, systématiquement ou par échantillonnages.

Les libellés afférents aux points peuvent faire l'objet de la même procédure, dans le marché et à la réception.

Il convient que toutes les fonctions associées aux points TA et TS soient opérationnelles au moment de la réception ou, au plus tard, au moment de la première exploitation des équipements. Les fonctions d'alarme associées à la sécurité des personnes ou des équipements font en particulier l'objet d'essais de leur bon fonctionnement au moment de la réception.

D'un autre côté, il serait illusoire de demander à cette étape le bon fonctionnement de toutes les fonctions de la GTB. Une première raison est que les locaux ne sont pas encore occupés et que les opérateurs et gestionnaires ne sont évidemment pas présents au jour de la réception.

Pour ces raisons, il est réaliste de réceptionner un système de GTB pour ses fonctions de base : acquérir des informations depuis les points en entrée, permettre de commander ou de régler les points en sortie.

Notons que les missions des marchés se clôturent normalement à la réception et que l'échéance du parfait achèvement ne porte que sur l'achèvement des prestations contractuelles dans les termes du marché, normalement clôturé à la réception.

#### **Les mises en service des autres fonctions de la GTB au cours d'une période de post-réception**

Les mises en service des fonctions opérationnelles de la GTB peuvent être incluses dans le contrat du marché d'installation.

Les tâches de post-réception sont cependant suffisamment importantes et de longue durée pour faire l'objet d'un contrat séparé.

Cette période de post-réception doit aussi être consacrée aux ajustements des automatismes et des fonctions de gestion technique afin qu'elles soient concrètement adaptées aux conditions d'usage du bâtiment et aux services techniques qui se mettent en place.

Les mises en service des fonctions de la GTB se font par étapes, pendant (ou en préalable à) une première période d'exploitation :

- Affichage des données des points entrés TS, TA, TM,

- Affichage des comptages

- Présentations graphiques, synoptiques animés

- Commandes manuelles

- Programmation des intermittences des niveaux des températures ambiantes et des équipements

- Fonctions d'enregistrement et d'édition pour la supervision

- Impressions des journaux

La mise en service inclut les missions de mise en main et de formation des utilisateurs. Durant cette période, ces tâches sont aussi menées :

- Former les opérateurs qui utiliseront ces fonctions ;

- Fournir les documents d'aide à l'exploitation de la gestion technique qui complètent les dossiers techniques remis à la réception ;

- Mettre en place les suivis pour la maîtrise de l'efficacité énergétique.

Enfin c'est dans cette première période de mise en service que se met en place la GMAO associée à la GTB.

Il faut aussi mettre en place la maintenance du système de GTB lui-même.

Cette période de post-réception doit donc être précisée au moment de l'établissement du marché de la GTB. Elle est clôturée par un compte rendu de situation qui établit un bilan des fonctions en service et les compare aux objectifs qui se trouvent dans le cahier des charges initial. Il peut être prévu jusqu'à deux années pour mettre en place les services de gestion technique avant l'exploitation courante.

#### **EXPLOITATION**

La bonne utilisation du système de GTB nécessite de prévoir une maintenance.

Il est préférable de contractualiser cette prestation, pour maîtriser les délais d'intervention et les durées d'indisponibilité du système.



## DOCUMENTS UTILES

### **Guide de rédaction des clauses techniques des marchés publics d'exploitation de chauffage avec ou sans gros entretien des matériels et avec obligation de résultat - 2007.**

Ministère de l'économie des finances et de l'industrie. Groupe d'étude des marchés de chauffage et de climatisation.

Ce guide a pour objet d'aider les acheteurs publics à rédiger un cahier des charges en vue de passer un marché public d'exploitation avec un prestataire du secteur concurrentiel.

Il traite plus particulièrement les installations de chauffage et d'eau-chaude sanitaire. Il est aussi utilisé pour préparer les contrats des acheteurs privés.

Il peut être téléchargé sur le site :

[www.minefi.gouv.fr/directions\\_services/daj/guide/gpem/table.html](http://www.minefi.gouv.fr/directions_services/daj/guide/gpem/table.html)

### **Guide de l'achat public éco-responsable relatif à l'efficacité énergétique dans les marchés d'exploitation de chauffage et de climatisation pour le parc immobilier existant - 2006.**

Ministère de l'économie des finances et de l'industrie. Groupe Permanent d'étude des marchés «Développement Durable, Environnement».

Pour accroître la performance énergétique d'une installation technique donnée, l'action à entreprendre peut notamment consister à mettre en œuvre des équipements plus performants, à réaliser des travaux d'économie d'énergie, à améliorer l'entretien et l'exploitation de l'installation, à changer d'énergie ou à opter pour le raccordement à un réseau de chaleur. Les solutions possibles sont complexes et, dans la réalité, souvent combinées. Elles viennent compléter les actions qui relèvent du comportement éco-responsable des usagers du bâtiment.

Il peut être téléchargé sur le site :

[www.minefi.gouv.fr/directions\\_services/daj/guide/gpem/table.html](http://www.minefi.gouv.fr/directions_services/daj/guide/gpem/table.html)

### **Mémento du commissionnement - 2008.**

Ce document a été préparé avec des professionnels du génie climatique sur la base de cette définition du commissionnement :

#### **Ensemble des tâches pour mener à terme une installation neuve afin qu'elle atteigne le niveau des performances contractuelles et créer les conditions pour les maintenir.**

Il rappelle que les performances des installations ne viennent pas naturellement si les spécifications des marchés et l'organisation des chantiers ne visent pas spécialement ces qualités.

Il donne des indications aux maîtres d'ouvrage pour établir les demandes auprès des professionnels capables d'assurer les prestations qui font les installations performantes. Cette performance qui doit être pérenne en mettant en place les conditions pour qu'elle puisse être maintenue à son niveau initial, durablement, pour la durée de vie des équipements.

## ANNEXE PRECAUTIONS ET REMEDES

Des constats observés au cours des audits menés sur l'île de La Réunion ainsi que quelques autres qui ont été faits à l'occasion d'autres visites, sont regroupés ici, classés par phase de la réalisation et de l'exploitation.

Les tableaux qui suivent séparent ces trois informations :

Des causes probables des difficultés, des défaillances...	...ou des pathologies en conséquence des causes	Des recommandations : précautions à prendre, avant ...
SI...	...ALORS.	FAIRE AUTREMENT ...

### Aux étapes MONTAGE, PROGRAMME, CONCEPTION

SI...	...ALORS.	FAIRE AUTREMENT ...
Si le système de GTB est conçu sans connaître les objectifs concrets en matière de maintenance, supervision, suivis de l'efficacité énergétique ...	... beaucoup de fonctions implémentées devront être reprises ou, plus probablement, ne seront jamais exploitées.	Préparer le cahier des charges initial à partir du présent document, après la connaissance des conditions pour assurer les services techniques (voir Besoins, en préambule).

### Aux étapes REALISATION, RECEPTION, MISE EN SERVICE

SI...	...ALORS.	FAIRE AUTREMENT ...
Si le marché stipule que toutes les fonctions de gestion technique doivent être opérationnelles à la réception...	... leurs usages ne pourront pas être évalués durant la première année, de parfait achèvement, beaucoup de ces fonctions ne seront plus utilisées, ensuite.	Les fonctions de base et les fonctions nécessaires à la surveillance pour la sécurité et la maintenance doivent être opérationnelles dès la réception. Ensuite, il faudra mettre les autres fonctions en service avec leurs utilisateurs.

### Au cours de l'exploitation courante des équipements

SI...	...ALORS.	FAIRE AUTREMENT ...
Si un composant du système est en panne et s'il met en cause un fonctionnement nécessaires (programmation d'un équipement par exemple) et si sa réparation se fait attendre...	... la fonction sera remplacée par une solution palliative. Elle sera conservée. Ainsi, graduellement, les fonctions du système de GTB tomberont en désuétude..	Dès qu'un défaut de fonctionnement apparaît, en diagnostiquer l'origine (des outils peuvent être prévus pour cela), faire réparer rapidement. Voir la nécessité d'un contrat de maintenance du système
Si des fonctions sont nécessaires à la gestion (comptages pour répartitions des charges, par exemple), elles sont critiques, si elles sont défaillantes...	... elles créent des difficultés qui mettent gravement en cause la crédibilité de toutes les autres fonctions.	Identifier à la conception les fonctions les plus critiques pour la gestion administrative et financière, en particulier. Assurer fiabilité ou redondance ou maintenance efficace des appareils concernés.
Si les fonctions de la gestion technique ne sont pas réellement critiques et si le système ne fait pas l'objet d'une maintenance,....	... alors les responsables tolèrent des défaillances, des fonctionnements se dégradent, les consommations d'énergie ne sont plus autant maîtrisées puis le système de GTB tombe en désuétude.	Si les fonctions de la gestion technique ne sont pas réellement critiques, il reste que celles qui concourent à la maîtrise des consommations doivent être considérées comme telles. Dans tous les cas, une maintenance du système s'impose.

### Au cours de l'exploitation : les rôles des responsables et des intervenants

SI...	...ALORS.	FAIRE AUTREMENT ...
Si le responsable du système en est aussi le maître d'œuvre et l'utilisateur, il lui faudra convaincre les techniciens d'utiliser les fonctions ...	.... il se heurtera certainement à des réticences. Les motifs ne manquent pas pour éviter l'apprentissage d'un outil informatique.	Le choix et la mise en œuvre des fonctions destinées à faciliter des tâches doivent être préparés avec ceux qui les réalisent.
Si un seul responsable est capable d'exploiter efficacement le système de GTB...	... des difficultés apparaîtront en cas d'absence ou de son départ de ce poste. Il a été constaté que les consommations d'énergie s'accroissent avant la reprise en main des fonctions par un nouveau responsable.	Permettre à une seconde personne, au moins, de maîtriser toutes les fonctions. Les résultats énergétiques dépendent beaucoup des suivis et des interventions humaines. Le résultat est sensible à la motivation.
Si un seul intervenant (société ou service interne) assure la gestion technique : surveillance, supervision et suivi pour l'efficacité énergétique ...	... alors les bilans annuels des suivis présenteront peut-être des résultats qui positivent les tâches de la gestion technique.	L'intervenant qui mène les suivis pour l'efficacité énergétique est de préférence un tiers indépendant des autres prestataires pour la gestion technique. Il faut aussi qu'il ait une bonne connaissance du métier et des contraintes du maître d'ouvrage. Une personne qui fait partie de l'organisation qui supporte les charges est un bon choix.