

Les missions et les métiers de l'exploitation et de la maintenance des bâtiments publics

La Gestion Technique du Bâtiment (GTB) : quel système choisir ?

L'exploitation et la maintenance représentent des enjeux économiques, sociaux et environnementaux importants pour tout gestionnaire de bâtiment public. Les organisations actuellement en place ne permettent pas toujours d'y répondre. Cette collection de fiches se propose de présenter les « bonnes pratiques » en la matière, à partir d'exemples issus de collectivités territoriales et de services de l'État.

Vous avez déjà entendu parler de GTB et vous ne savez pas exactement ce qui se cache derrière ce sigle.

La GTB, ou Gestion Technique du Bâtiment, est souvent utilisée pour désigner le système informatique d'aide à la gestion des équipements techniques d'un bâtiment.

Ces systèmes ont tendance à se développer dans une logique d'exploitation/maintenance performantielle, tant sur le plan du confort des occupants, de l'efficacité des consommations de fluides et de l'optimisation de la maintenance préventive.

Les résultats ne sont pourtant pas toujours à la hauteur des espérances des gestionnaires.

Quels sont les différents types de GTB existantes sur le marché ?

Quels sont leurs avantages et leurs inconvénients ?

Quels sont les points de vigilance pour une mise en œuvre efficace ?

Cette fiche se propose de répondre à ces questions, à travers les nombreux retours d'expérience existants, tant dans les bâtiments publics que dans les bâtiments privés.

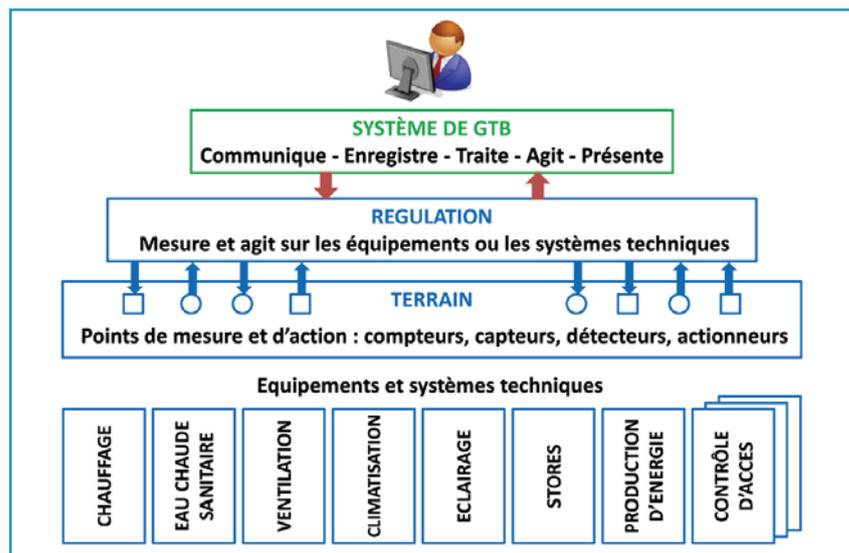


© Cerema Territoires et Ville

1 La GTB : des missions techniques et un système informatique d'assistance

La gestion technique du bâtiment (GTB) est souvent confondue avec le système informatique d'assistance à cette gestion, généralement installé dans de grands bâtiments afin de superviser l'ensemble de ses équipements.

C'est une mission indispensable, pour garantir le confort des occupants, la pérennité et la performance des installations techniques.



Le système de GTB permet de centraliser la gestion des équipements techniques (source : Guide RAGE - juin 2014)¹

1.1 Les missions de surveillance, de supervision et de suivi du bâtiment

La gestion technique du bâtiment fait partie des missions nécessaires à l'exploitation d'un bâtiment. Elle s'intègre au sein de la gestion globale d'un bâtiment, comprenant également la gestion administrative et la gestion du bâti.

La gestion technique du bâtiment comprend généralement les missions suivantes :

- **la surveillance des installations techniques :** assurer la sécurité et la disponibilité des installations en optimisant les opérations de maintenance (traitement des alarmes, suivi des interventions enregistrées dans un historique) ;
- **la supervision :** assurer le confort des occupants en optimisant les coûts d'exploitation (mesures, comptages, réglage et programmation des équipements) ;
- **le suivi (principalement énergétique) :** mesurer en détail les consommations du bâtiment et mettre en place un plan de suivi (mesure de l'efficacité énergétique, bilan, pistes d'améliorations...).

1.2 Le système de GTB permet de piloter les installations techniques

Pour se faire assister dans ses trois missions (cf § 1.1), le gestionnaire peut utiliser un système de GTB.

Ce système peut être défini comme l'ensemble des systèmes de traitement des informations de chaque famille d'équipements techniques, eux mêmes régulés individuellement par des systèmes de mesure et d'action (compteurs, capteurs, détecteurs, actionneurs).

Il repose sur la base d'automates programmables et communicants, permettant de suivre et de piloter à distance les équipements techniques d'un bâtiment.

A chaque mission de la gestion technique (cf. 1.1), correspond un système informatique plus ou moins avancé :

- **système terrain (mesure et détecte des anomalies éventuelles) :** points de mesure et d'action, compteurs, capteurs, détecteurs, actionneurs...
- **système régulation (mesure et agit automatiquement) :** mesure, programme, règle, actionne les équipements...
- **système d'archivage (calculateur, « cerveau ») :** communique, enregistre, traite, synthétise...

¹ Règle de l'art grenelle environnement 2012 (RAGE), *Guide - Gestion technique du bâtiment - Bonnes pratiques pour concevoir et réaliser les systèmes de GTB*, juin 2014

Le système de GTB permet de piloter deux grandes familles d'installations techniques :

- **les équipements liés au confort énergétique** (chauffage, ventilation, climatisation, eau chaude sanitaire...);
- **les équipements liés à la distribution électrique** (alarmes, contrôles d'accès, bureautique, ascenseurs...).

! Dans la suite de cette fiche, le « système de GTB » sera appelé plus simplement « GTB », comme le font tous les praticiens.

Historiquement, les GTB ont été installées pour gérer les installations de chauffage-ventilation-climatisation (CVC), pour améliorer le confort des occupants et favoriser les économies d'énergie.

Depuis plusieurs années, les GTB intègrent également les équipements liés à la distribution électrique, dans une logique de pilotage global du bâtiment. Ces types d'équipements peuvent être :

- **les équipements liés au confort des occupants (auxiliaires de chauffage/ventilation, éclairage, stores...)** ;
- **les équipements de sûreté (contrôles d'accès, alarmes...)** ;
- **les ascenseurs** ;
- **les équipements informatiques, la bureautique et les réseaux.**

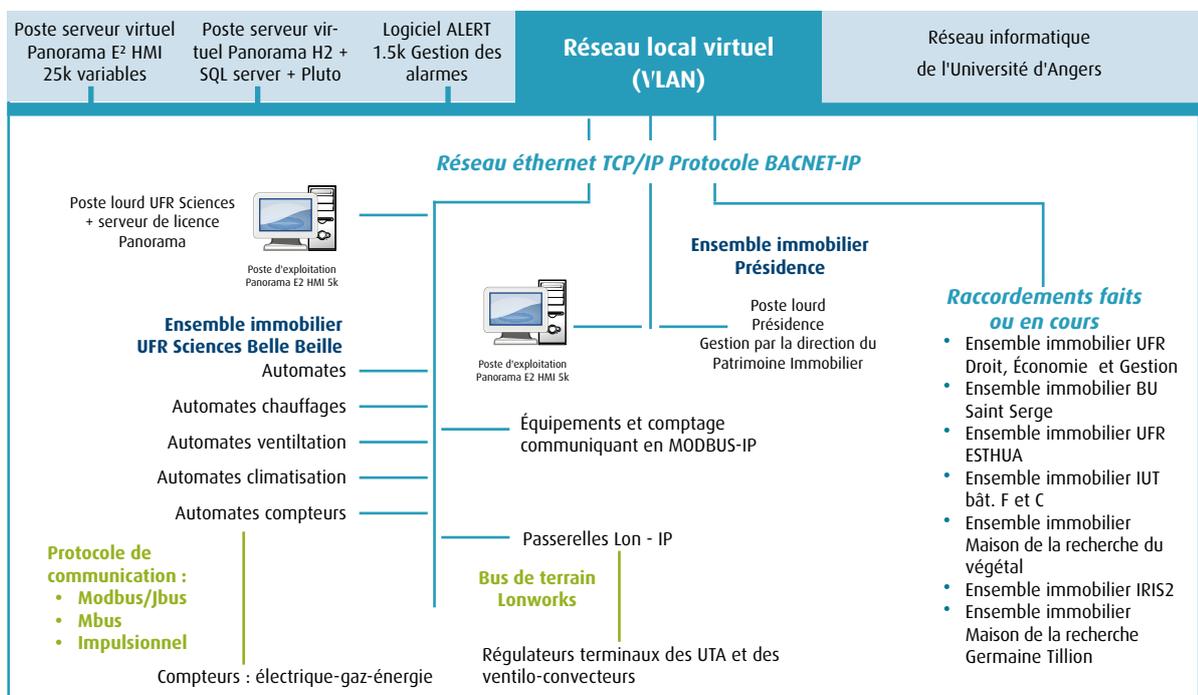
En revanche, **les équipements concourant à la sécurité incendie** du bâtiment doivent être gérés **indépendamment**, conformément à la réglementation et aux normes en vigueur (norme NF S 61-931, paragraphe 5.4). Généralement, un système de sécurité incendie (SSI) comprenant plusieurs fonctionnalités (détection, alarme, mise en sécurité) est prévu dans les grands bâtiments. Des reports du SSI vers le système global de GTB peuvent néanmoins être prévus, pour faciliter le travail du gestionnaire.

Retour d'expérience

Dans le cas de bâtiments très performants, le pilotage de l'ensemble des installations techniques devient incontournable.

Les GTB intègrent alors l'ensemble des installations techniques.

C'est par exemple le cas des nouveaux bâtiments « Green Office® » d'un grand promoteur immobilier.



Architecture de la gestion technique du patrimoine de l'Université d'Angers

(source : Université d'Angers - Direction du Patrimoine immobilier - mai 2014)

2 Le choix d'une GTB : des économies à comparer au coût global de l'installation

Cette partie précise les avantages et inconvénients des trois fonctions de la GTB, décrits au 1-1 (surveillance (1), supervision (2), suivi (3)).

2.1 La fonction de surveillance (niveau 1) : pour une gestion centralisée de la maintenance

Les systèmes comprenant uniquement la fonction de surveillance sont rarement installés aujourd'hui dans les bâtiments neufs car les fonctions de supervision et de suivi énergétique se généralisent².

Cependant, les GTB installées il y a une dizaine ou vingtaine d'années sont parfois utilisées uniquement pour la surveillance des installations techniques, alors qu'elles permettraient de faire au moins de la supervision.

La fonction de surveillance permet au gestionnaire du bâtiment de centraliser sur un poste informatique les fonctions de :

- régulation des équipements (calendrier, consigne...);
- identification des dérives à travers la mise en place d'indicateurs simples (compréhensibles par tous);
- signalement de tous les dysfonctionnements à travers des alarmes.

Retour d'expérience

Un immeuble de bureaux du CEREMA d'environ 5 000 m² à Lyon possède une GTB principalement utilisée pour surveiller les équipements de CVC³. Un listing des alarmes est disponible. D'après le gestionnaire de l'immeuble, depuis que la GTB est opérationnelle il y a une meilleure réactivité en cas de problème technique et le diagnostic est facilité en cas de remontées des occupants.

L'outil permet au gestionnaire d'avoir la vision et le contrôle des événements, en temps réel, dans son bâtiment, et peut répondre quasi instantanément aux pannes et aux dérives. La gestion du bâtiment peut aussi être réalisée à distance, ce qui peut être économique dans le cas d'une externalisation de l'exploitation/maintenance.

2.2 La fonction de supervision (niveau 2) : pour optimiser le fonctionnement des équipements énergivores

Dans le système de niveau 2, la supervision s'ajoute à la fonction de surveillance décrite précédemment. Ce système de GTB est donc beaucoup plus complet que ceux assurant uniquement la surveillance car il permet d'agir sur la programmation des équipements. La fonction de supervision permet de suivre en temps réel plusieurs paramètres de confort (généralement au moins la température dans les bureaux), ce qui permet d'adapter au mieux le fonctionnement des équipements aux besoins des occupants.

Il permet également d'identifier des dérives de fonctionnement, comme par exemple un éclairage allumé ou des températures de chauffage trop élevées en période d'inoccupation.

Compte tenu des exigences en matière de confort des occupants et des réglementations thermiques qui imposent de maîtriser les températures de chauffage et de climatisation, ce sont donc au moins des systèmes intégrant la supervision qui sont installés dans les bâtiments neufs.

Retour d'expérience

Plusieurs communes de l'Hérault, avec l'assistance technique et financière de **HÉRAULT ÉNERGIES** (syndicat mixte d'énergies du département), ont mis en place ces trois dernières années des systèmes de télégestion pour leurs groupes scolaires.

Ces systèmes permettent de programmer les températures de consigne à l'intérieur des salles de classe à distance, permettant ainsi d'adapter le fonctionnement du chauffage au plus près de l'occupation de la salle.

Les coûts des installations sont généralement amortis en moins de 5 ans.

D'autres installations de télégestion ont été mises en place dans plusieurs communes de la Loire, avec l'aide du SIEL. Elles permettent notamment aux secrétaires de mairie de programmer à distance le fonctionnement du chauffage des salles des fêtes en fonction des réservations.

² Obligations réglementaires de suivre les consommations d'énergie par usage (RT 2012).

³ Chauffage ventilation climatisation.

Comme évoqué dans le paragraphe précédent, les systèmes de GTB installés depuis les années 1980 intégraient généralement déjà la supervision, mais sont souvent sous utilisés aujourd’hui, faute de compétences nécessaires à l’exploitation et à la maintenance du système (automates, programmeurs...).

2.3 La fonction de suivi (niveau 3) : vers une exploitation intelligente ?

Dans le niveau 3, en plus des fonctions de surveillance et de supervision, un suivi (énergétique à minima, mais parfois aussi des consommations d’eau) est réalisé. Ce suivi consiste principalement à identifier les consommations de fluides par usage et d’en faire une analyse critique.

Suivant le plan de suivi validé par le gestionnaire, la fréquence peut être mensuelle ou annuelle, voire plus courte si l’usage du bâtiment le nécessite.

D’après les premiers retours d’expériences disponibles, le temps de retour sur investissement d’une GTB intégrant la fonction de suivi est variable, mais généralement compris entre 2 et 10 ans.

Ces systèmes vont se développer dans les années à venir, dans une logique de collecte de données servant à l’échelle du quartier à optimiser l’utilisation des réseaux (concepts de « *smart building* » et de « *smart grid* »).

Retour d'expérience

Le Conseil départemental de l’Essonne déploie progressivement la fonction de suivi pour ses collèges. L’objectif est d’agir au niveau du parc, en assurant la passation centralisée des contrats et en récupérant les informations des GTB (notamment les données des compteurs) sans mobiliser les gestionnaires des collèges.

Centraliser les compétences au niveau du département permet une synthèse plus rapide et une analyse plus fine des données énergétiques issues de la GTB.

L’autre avantage est de passer directement les contrats d’exploitation CVC avec intérêt pour que l’entreprise utilise également au mieux les fonctionnalités de supervision de la GTB (niveau 2).

2.4 Les économies attendues : des gains sur le confort et les consommations

Une norme européenne sur l’impact de l’automatisation, de la régulation et de la gestion technique sur la performance énergétique des bâtiments (NF EN 15232) évalue les gains apportés par chaque système de GTB.

| Potentiel d'économies de chauffage | | | |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| | 1 → 2 | 1 → 3 | 2 → 3 |
| Bureaux | 34 % | 47 % | 20 % |
| Enseignement | 17 % | 27 % | 12 % |
| Hôpitaux | 24 % | 31 % | 9 % |
| Hôtels | 24 % | 35 % | 15 % |
| Restaurants | 19 % | 37 % | 23 % |
| Commerces | 36 % | 53 % | 27 % |
| Résidentiels | 9 % | 20 % | 12 % |

source : Cerema, à partir de la norme NF EN 15232

Des simulations thermiques ont été réalisées. Dans ces simulations, on considère un chauffage permanent les jours ouvrés, de jour comme de nuit. Cette période est réduite avec une GTB de niveau 2, et optimisée avec une GTB de niveau 3.

Pour les bureaux, on pourrait compter sur 47 % d’économies en passant d’une GTB d’un niveau 1 à un niveau 3.

Les gains potentiels sont les plus importants lorsqu’il y a une intermittence d’occupation importante et connue (bureaux, commerces). A l’inverse, lorsqu’il y a une intermittence faible ou imprévisible (logements), les gains potentiels sont plus faibles.

Les gains calculés ici sont issus de simulations thermiques dynamiques ne prenant pas en compte l’implication des occupants. Avec une GTB de niveau 3, un monitoring est réalisé et des tableaux de bords peuvent être communiqués.

Retour d'expérience

La 1^{re} édition de « **CUBE 2020** » en 2014, lancée par l’Institut français pour la performance environnementale des bâtiments (Ifpeb) a réuni 74 bâtiments tertiaires.

Les résultats ont montré qu’un pilotage efficace des équipements techniques couplé à de simples changements d’habitudes des occupants permettaient de réduire de 10 à 20 % la facture énergétique.

Coût et avantages de chaque système de GTB

Le tableau résume les coûts, les gains et la cible de bâtiments de chaque niveau de GTB. Il est donné à titre indicatif et est basé sur des retours d'expériences, relativement nombreux pour les niveaux 1 et 2, beaucoup moins pour le niveau 3, qui commence seulement à se développer.

| Niveaux | Coûts globaux du système de GTB | Gains sur le confort des occupants | Gains sur les consommations | Cible |
|------------------------------|--|------------------------------------|-----------------------------|--|
| Surveillance (niveau 1) | Coûts d'investissement, d'exploitation et de maintenance modérés . | ** | ** | <ul style="list-style-type: none"> • petits bâtiments tertiaires • logements |
| Supervision (niveau 2) | Coût d'exploitation plus élevé que pour le niveau 1. | *** | ** | <ul style="list-style-type: none"> • bâtiments tertiaires avec équipements performants |
| Suivi énergétique (niveau 3) | <p>15 à 25 €/m² en investissement</p> Coûts d'exploitation et de maintenance potentiellement élevés. | *** | *** | <ul style="list-style-type: none"> • gros bâtiments tertiaires (>5 000 m²) • parc de bâtiments |

(source : Cerema)

Des occupants associés à la démarche seront plus impliqués, et les économies seront encore plus importantes.

Les chiffres présentés sont donc à prendre avec précaution car le système de GTB ne peut être à lui seul la source d'économies. Il doit s'inscrire dans une démarche globale d'optimisation de l'exploitation, impliquant l'ensemble des acteurs (propriétaire, gestionnaire, occupants, entreprises d'exploitation/maintenance). Il peut alors être un outil important.

En pratique, les gains constatés sont plutôt de l'ordre de 10 à 20 %.

2.5 Les certificats d'économie d'énergie (CEE)

Dans le cadre des certificats d'économies d'énergie (CEE), le ministère en charge de l'énergie a rédigé une fiche sur les systèmes de GTB dans les bâtiments tertiaires⁴.

Cette fiche permet de calculer le volume d'économies d'énergie qu'il est possible de vendre à un « obligé » (cf. page 6 de la fiche n° 1 pour plus d'explications sur le dispositif des CEE) en installant une GTB.

La GTB mise en place est éligible pour des usages de chauffage et d'ECS. Elle doit assurer par un système d'automatisation centralisé les fonctions de régulation de classe B d'après la norme NF EN 15232. Seul le niveau 3 de GTB défini précédemment est éligible.

A partir de la fiche, une économie d'énergie est calculée sur la durée de vie de la GTB, en fonction de l'usage du bâtiment, de sa zone géographique et de sa surface.

Suite à ce calcul, le maître d'ouvrage vend à un obligé les économies calculées, à un prix négocié (cours moyen de 0,2 cts d'€ le kWhcumac en mars 2016).

Compte tenu des cours actuels des CEE, le montant reste modeste mais peut néanmoins permettre de financer environ 5 % du montant de l'investissement. Pour valoriser au mieux ses CEE, il peut être intéressant de se regrouper avec d'autres services ou de regrouper des CEE relatifs à plusieurs opérations simultanées.

Exemples fictifs de CEE

1. Un immeuble de bureaux de 8 000m² en Île de France installe une GTB sur ses équipements de chauffage gaz. Le gestionnaire pourra vendre 3 784 000 kWhcumac, soit obtenir environ 8000 € de la part d'un obligé (0,2 cts d'€ le kWhcumac)

2. Un collège de 5 000m² à Marseille installe une GTB sur ses équipements de chauffage gaz. Le gestionnaire pourra vendre 480 000 kWhcumac, soit obtenir environ 1 000 € de la part d'un obligé.

4 Fiche complète BAT-TH-116 : www.developpement-durable.gouv.fr/Le-secteur-du-batiment-tertiaire,42913.html.

3 La mise en œuvre d'une GTB : opportunités et points de vigilance

3.1 Un préalable : la rédaction d'un cahier des charges

L'élaboration d'un cahier des charges constitue un préalable nécessaire, sachant que ce document initial n'a pas vocation à contenir des choix techniques, à ce stade de la préconception. La rédaction doit être formulée, en conséquence, avec le (ou les) service(s) technique(s) qui assureront l'exploitation du bâtiment ou avec des spécialistes de l'exploitation-maintenance et de l'efficacité énergétique.

C'est l'ensemble des données déterminantes, ainsi recueillies, qui permettra d'établir judicieusement les spécifications techniques. Ce référentiel conditionne donc la valeur de la future réalisation. Celui-ci doit fixer l'ensemble des lignes directrices des professionnels amenés à intervenir sur le projet de GTB. Il doit permettre de répondre au panel de questions suivantes :

- quelles seront les sources d'énergie utilisées (types d'énergie, multi-usage, gestion des auto-consommations...) ? Les réponses à ces questions induisent des besoins particuliers pour les équipements à piloter ;
- quels seront les différents usages du (ou des) bâtiment(s) ? Le regroupement et la desserte des

locaux contigus d'utilisation homogène constituent un préalable pour un pilotage efficace ;

- où seront implantés les moyens dédiés à l'exploitation de la GTB ? Un local doit être dédié ou à minima un emplacement à proximité des locaux techniques ;
- sur quelles installations techniques portera la gestion ? À minima les installations concourant aux consommations de chauffage ;
- quels seront les opérateurs de la gestion technique ? Différents niveaux d'accès aux fonctionnalités de l'outil peuvent être définis (responsable du système, technicien d'intervention, occupant...) ;
- quels sont les services attendus ? Définir principalement si on souhaite une GTB de niveaux 1, 2 ou 3 ;
- dans quel cadre l'efficacité énergétique sera-t-elle assurée ? Il peut par exemple exister un système de management qualité ;
- quelles évolutions des besoins envisager ? Quelle flexibilité ? Il importe de formuler des options pour que la préconception réponde aux évolutions envisageables (modifications d'utilisation et extensions fonctionnelles).

Retour d'expérience

Dans un bâtiment public, une GTB a été installée en 1998. Depuis 2004-2005, la plupart des équipements de génie climatique (CVC) et les appareils d'éclairage ont été raccordés. Au fil du temps, des modifications et améliorations ainsi que des renouvellements de matériels obsolètes sont apparus nécessaires (Poste central/PC d'exploitation remplacé en 2013). Les coûts moyens annuels, importants, augmentent ; la vétusté des automates (10 à 16 ans) atteint la limite des durées de vie prévisionnelles.

In situ, les nombreux dysfonctionnements et carences avérés entraînent :

- des surconsommations d'énergie ;
- des conditions d'exploitation dégradées et des dispositifs inactifs ;
- une absence d'optimisation ;
- une mauvaise maîtrise du système de GTB par les opérateurs (notice d'exploitation indisponible ou inadaptée et absence de formation).

Ces contre références s'expliquent par :

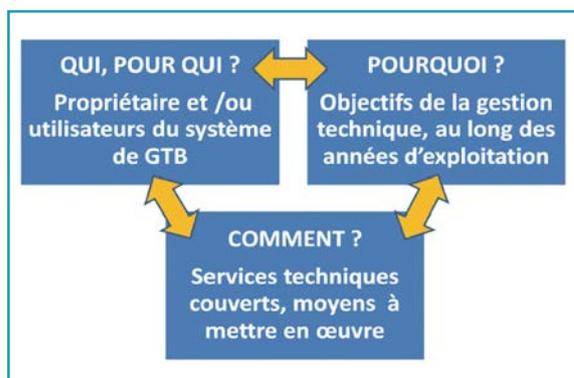
- des sous-comptages défectueux (impossibilité d'assurer le suivi et l'optimisation énergétiques) ;
- des carences au niveau de capteurs-actionneurs ;
- des défauts de paramétrages ou des moyens de réglages inopérants.

La bonne performance d'une GTB et la pérennité des systèmes sont garanties par du matériel correspondant aux besoins des utilisateurs. La qualité de l'installation implique des contrôles et des mises à jour. Ceci demande des moyens humains à anticiper.

Afin de procéder à la définition des besoins spécifiques à chaque opération, le maître d'ouvrage peut faire appel à un « intégrateur ».

Dès les stades de montage et de programme de l'opération, la mission de ce prestataire intellectuel consiste :

- à définir avec les futurs utilisateurs le scénario le plus pertinent (besoins fonctionnels concrètement identifiés), en préfiguration de la solution à adopter ;
- à décrypter les problématiques concomitantes ;
- à corréler les différents paramètres déterminants avec les moyens financiers et humains dont dispose la maîtrise d'ouvrage.



Questions à renseigner pour le cahier des charges
(source : Guide RAGE - juin 2014)

3.2 Les opportunités de mise en œuvre d'une GTB

■ Dans le neuf

Pour les opérations de construction neuve, il n'existe pas d'obligation de recourir à des systèmes de gestion technique du bâtiment. Toutefois ce type d'outil s'avère particulièrement performant. En conséquence, le domaine d'application paraît relativement incontournable. Il s'agit de s'inscrire dans une démarche efficiente de conception, réalisation et d'exploitation-maintenance, pour s'assurer que la GTB est performante et correspond aux besoins. Les objectifs de performance énergétique, de plus en plus élevés, sont fixés par exemple par la réglementation thermique.

Quel que soit le type d'usage, il convient d'optimiser les moyens techniques dont la vocation consiste à rationaliser et fiabiliser l'exploitation des bâtiments (confort des utilisateurs et efficacité énergétique ainsi que suivi des consommations).

Afin d'atteindre les résultats escomptés, il est nécessaire de sélectionner des matériels standardisés normalisés. Typiquement, il s'agit de s'assurer de l'interopérabilité et de l'intercommunicabilité.

■ Dans l'existant

Pour les opérations de rénovation, il n'existe pas davantage d'obligation de recourir à des systèmes de gestion technique du bâtiment, dans le cadre de la réalisation d'une réhabilitation plus ou moins importante.

Toutefois, l'expérience montre que les systèmes souvent rencontrés dans l'existant sont soit, datés (matériels et logiciels propriétaires) et connaissent une dégradation, tant dans leurs composants qu'au niveau de leurs modes d'exploitation soit, ne sont pas utilisés dans des conditions optimales, voire représentent des causes de contre-performance, par manque d'adéquation.

Dans les cas d'obsolescence avérée, il importe de noter que le remplacement des systèmes déclassés s'impose, dans la mesure où les bâtiments hébergeant ces derniers doivent faire l'objet d'une mise au norme. En l'occurrence, la refonte des systèmes de GTB qui constituent un moyen efficace d'amélioration énergétique, parmi les dispositifs à faible coût d'investissement, doit être combinée avec des prestations de services d'exploitation-maintenance de qualité.

À ce titre, si le système de la GTB existante le nécessite, ou en l'absence de tout matériel, il peut être profitable, pour le maître d'ouvrage, de recourir à un montage juridique de type Contrat de performance énergétique⁵ (CPE). Cette procédure « à dominante services » est particulièrement adaptée aux opérations de remise à niveau ou de création de GTB (cf. encadré).

Dans le cas particulier où le bâtiment existant n'est pas équipé d'une GTB, il importe d'effectuer une étude préalable, en coût global, de manière à intégrer l'ensemble des paramètres déterminants. L'impact sur les ressources humaines, notamment, doit faire l'objet d'une analyse, en termes d'évaluation des incidences pour l'exploitation de l'outil.

3.3 Les points de vigilance : plusieurs incontournables techniques

■ Choix des protocoles de communication : assurer la compatibilité entre les différents systèmes

Le principal critère de choix entre **une GTB** réalisée avec un système propriétaire lié à une seule marque pour les régulateurs et la supervision et **un système plus ouvert** permettant l'intégration d'appareil de marques différentes mais utilisant des « standards » de communication, se situe au niveau de **l'ampleur du bâtiment** et **des équipements** à gérer.

5 Cf. dans la même série la fiche n° 04 - Le contrat de performance énergétique (CPE) : une solution à la carte

Opportunité de rénovation ou d'installation d'une GTB, en recourant au dispositif du CPE

Dans le cadre du Contrat de Performance Energétique (CPE) de la région Alsace, conclu en 2010 pour une durée de 20 ans sur 14 lycées (objectif de -34 % en énergie primaire), Cofély a installé une GTB dans le lycée de Sélestat (67), permettant le pilotage et la gestion des installations techniques (chauffage, ventilation, climatisation, éclairage, comptage gaz, comptage calories par sous station) ainsi que la mesure et l'archivage des températures et des consommations d'énergie.

Le système de GTB est composé :

- d'une supervision, Trend 963, hébergée sur un ordinateur sur le réseau interne de l'établissement sur lequel plusieurs postes de consultation sont raccordés pour permettre la consultation des températures ;
- d'un réseau d'automates constitués de 6 contrôleurs (un par sous station), avec serveur Web intégré, connecté au réseau Ethernet.

L'ensemble des possibilités offertes par la GTB sont actuellement utilisées, notamment pour le suivi de la performance énergétique et le reporting. Les moyens de contrôle à distance permettent de diminuer la fréquence de la présence sur site de l'exploitant.

La réussite de cette installation, conçue et utilisée par le titulaire du CPE, tient beaucoup à l'engagement contractuel de performance prévu dans le contrat.

Le rôle de l'intégrateur (cf. 3.1), l'appui du constructeur dans les phases de mise au point ainsi que la formation des utilisateurs sont également des points forts à souligner.

Dans un bâtiment de taille moyenne (par exemple, une école) un système propriétaire pour ne gérer qu'une installation technique peut convenir.

Dans un bâtiment de taille plus importante où l'on veut étendre le système de gestion à plusieurs installations techniques (CVC, éclairage, stores, intrusion, incendie, ...), il est fortement conseillé d'utiliser un système utilisant les standards de communication, pour faciliter son adaptation ultérieure à d'autres équipements.

Le déploiement d'une GTB en protocole ouvert est plus souple mais nécessite une expertise particulière dans les services du gestionnaire, à maintenir dans la durée.

■ Analyse en coût global

Lorsque l'on se lance dans un projet de GTB, il faut être attentif à différents critères de choix, comme :

- le prix des différents composants : demander un bordereau des prix unitaires ;
- la pérennité de l'ensemble du système ;
- la fiabilité dans le temps du matériel et du fabricant ;
- l'accès à l'information sur le fonctionnement des systèmes (mode d'emploi, formation, mise à jour...);

- le montant des contrats de maintenance simple ou complet (garantie totale) ;
- les facilités d'adaptation des programmes de gestion des équipements si ceux-ci sont modifiés (par exemple, le remplacement d'une chaudière, modification du bâtiment) ;
- la lisibilité des informations prévues par le logiciel de supervision ;
- les conditions d'hébergement des données.

Quel que soit le choix réalisé, il est essentiel d'avoir en tête les différents coûts générés par le fonctionnement de la GTB.

Préalablement à la consultation des différents constructeurs, il est utile de réfléchir :

- aux indicateurs⁶ que l'on souhaite surveiller dans chaque bâtiment (chauffage, éclairage, eau, incendie...);
- aux informations qu'il sera nécessaire de renvoyer vers le poste de contrôle pour chacune de ces techniques ;
- au nombre d'entrées et de sorties à prévoir pour chaque application. Ce seront ces « points » qui définiront la taille du système et donc son coût.

6 Cf. paragraphe 4 fiche n°5 sur l'instrumentation.

■ Conception de la GTB : avoir une demande précise

Un cahier des charges manquant de précisions sur le type de système que l'on souhaite ou la liste exhaustive des points que l'on souhaite remonter débouchera sur des dysfonctionnements.

Il est conseillé d'avoir recours à un assistant spécialisé pour aider à définir ses besoins.

Il faudra également veiller à ne mettre dans la GTB que ce qui est essentiel. Demander des pilotages non prioritaires pourra complexifier l'installation, et compliquer inutilement l'action du gestionnaire.

■ Exploitation de la GTB : former le personnel

La mise en place d'une GTB entraîne également une modification de la distribution des tâches au sein de l'équipe technique du gestionnaire.

Le gestionnaire de site doit désigner une personne, interne au service, assurant un suivi régulier des équipements raccordés à la GTB. Cette personne doit avoir une compétence « bâtiment » et une connaissance physique des installations gérées pour pouvoir interpréter les mesures et les pannes constatées.

Elle assure l'interface avec les équipes de maintenance interne ou externe.

Si son rôle se limite à répercuter le message d'alarme à l'équipe de maintenance, une part de l'intérêt de l'opération est perdue.

Une efficacité accrue de l'équipe d'intervention se réalise donc moyennant un investissement plus important de l'équipe technique.

■ Exploitation de la GTB : prise en main de la GTB et maintenance du système

Suite à l'installation d'une GTB, un dossier des ouvrages exécuté (DOE) est donné. Mais ce DOE est généralement trop complexe pour être lisible par un gestionnaire. Il faut demander à l'entreprise un mémo opérationnel expliquant le fonctionnement de la GTB.

Par ailleurs il faut être capable de proposer une formation au gestionnaire du bâtiment quelques mois après le lancement de la GTB. Au lancement de l'installation, il est formé 1 ou 2 jours, mais n'a pas encore de demandes concrètes. Après plusieurs mois, il aura des besoins identifiés.

Ainsi, il est fortement conseillé de souscrire un contrat de maintenance :

- avec le fabricant pour les mises à jour des logiciels ;
- avec un intégrateur pour réaliser les dépannages , mettre à jour l'architecture du système et les

données, modifier les programmes en cas de dysfonctionnement et former le personnel en charge de l'utilisation de la GTB périodiquement.

■ Gestion des alarmes : pilotage des équipements

Trop d'alarmes, non priorisées, noieront un gestionnaire de bâtiment. Les pannes importantes ne seront pas alors traitées suffisamment tôt, voire pas du tout.

Il faudra donc veiller à ne faire remonter que les alarmes essentielles.

■ Limite de prestations entre lot chauffage et lot électricité

A la rédaction du cahier des charges de l'installateur, les limites de prestations entre les lots chauffage et électricité doivent être correctement définies. C'est une mission qui relève de la maîtrise d'oeuvre mais le maître d'ouvrage doit rester vigilant sur ce point.

Par exemple, tout ce qui sera en lien avec les installations de chauffage sera dans le lot chauffage (capteurs, câblages et intervention sur le tableau électrique). Le câblage des autres compteurs, et les interventions sur tous les autres tableaux (tableau général, tableau divisionnaire, tableau éclairage...) seront à la charge du lot électricité.

Retour d'expérience

La doctrine du Conseil départemental de l'Essonne pour la GTB de ses collègues

- Elle sera limitée au seul pilotage des installations CVC (avec un accès uniquement pour l'exploitant) et aux seuls défauts majeurs pour les autres équipements électriques.
- Un mémo d'utilisation sera apposé à coté de l'équipement pour faciliter l'utilisation de l'installation par le gardien.
- Un écran tactile d'exploitation, avec différents codes d'accès sera mis en place dans le local technique d'exploitation.
- Tous les automates de régulation seront serveur Web et communiqueront en protocole Bacnet IP (système ouvert).
- L'entreprise devra au moins 3 formations aux parties prenantes. Celles-ci seront dispensées entre la pré réception et l'année de garantie de parfait achèvement. Un mémo d'utilisation sera obligatoirement remis.

■ Réception du chantier

A la réception de la GTB, il faut exiger la présence du bureau d'études, capable d'échanger avec l'entreprise. Il se doit de vérifier l'adressage de toutes les sondes, mais également leur emplacement.

Un mauvais emplacement non détecté lors de la réception renverra des données fausses sur la GTB jusqu'à ce que l'on s'aperçoive de l'erreur. La GTB peut alors être discréditée.

Lors de la réception, il faudra préciser que certaines réserves seront levées plusieurs mois plus tard, lorsque les installations seront en fonctionnement.

Retour d'expérience

L'université d'Angers, qui gère un patrimoine d'environ 170 000 m², s'est dotée d'un plan qualité logiciel et d'une procédure de déploiement de sa GTB.

Pour chaque projet, il est imposé une analyse fonctionnelle et une architecture réseau. Il ne suffit pas de lister les points utilisés par la GTB et les automates de terrain, une grande vigilance doit être apportée aux asservissements qui relient tous ces points avec les automates et la supervision. L'analyse fonctionnelle est le seul moyen de contrôler et vérifier le fonctionnement et éventuellement de détecter des anomalies et de pouvoir les corriger rapidement. Il est important également de conserver les programmes des automates et la version de la supervision. Toutes les modifications doivent être listées et les programmes de sauvegarde mis à jour.

4 Conclusion

La GTB est une aide précieuse pour tout gestionnaire de bâtiment, souhaitant améliorer à la fois le pilotage et le suivi de ses installations techniques et le confort de ses occupants.

Sa mise en œuvre doit néanmoins être intégrée à une démarche globale d'optimisation de l'exploitation/maintenance de son (ses) bâtiments, incluant une réflexion sur l'organisation et les compétences.

Les gains peuvent alors devenir tout à fait significatifs, notamment sur la baisse des consommations d'énergie.

La GTB devient alors un outil efficace au service du bâtiment intelligent, comme le montre les tous premiers retours d'expérience sur ce sujet d'avenir.

Pour en savoir plus

- **Norme NF EN 15232:2012** Performance énergétique des bâtiments : Impact de l'automatisation, de la régulation et de la gestion technique
- **Norme NF EN ISO 16484** Systèmes de gestion technique du bâtiment (SGTB) – parties 1,2 et 3
- **Norme NF S 61-931:2004** Systèmes de Sécurité Incendie (SSI)- Dispositions générales
- **Norme NF EN ISO 50001:2011** Système de management de l'énergie - Exigences et recommandations de mise en œuvre
- Rapport d'étude - *Évaluation de systèmes de GTB dans le tertiaire*, Ademe, 2016
- Guide RAGE : *Gestion technique du bâtiment - Bonnes pratiques pour concevoir et réaliser les systèmes de GTB*, juin 2014, (Neuf-Rénovation), AQC
- Recensement au niveau national d'exemples concrets de réalisations de « smart buildings » et analyse des retours d'expérience, Préfecture de la région Ile de France, Erdyn, Costic 2014
- Fiche CEE Opération n° BAT-TH-116, *Système de gestion technique du bâtiment pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire*, site ministère en charge de l'énergie
- **Site internet** : www.acr-regulation.com - www.ifpeb.fr - www.emmy.fr - www.xpair.com

Publications du Cerema

- **Ouvrage** - Réduire l'impact environnemental des bâtiments : agir avec les occupants, 2013, 144 p.
- **Fiche** - Prise en compte des usages dans la gestion patrimoniale des bâtiments, collection de fiches n° 01 à 05.
- **Fiche** - Bâtiments démonstrateurs à basse consommation d'énergie : enseignements opérationnels - évaluations de 2012 à 2015), 6 p.
- **Rapport** - Bâtiments démonstrateurs à basse consommation d'énergie - Enseignements opérationnels tirés de 60 constructions et rénovations du programme PREBAT - 2012-2015, 142 p.
- **Ouvrage** - L'exploitation, l'entretien et la maintenance des bâtiments publics - quels enjeux, quelles organisations ?, 2014, 58 p.

Série de fiches « Les missions et les métiers de l'exploitation et de la maintenance des bâtiments publics »

| | | |
|--|--|--|
| Fiche n° 01 La maîtrise des consommations d'énergie : les missions des économes de flux et des conseillers en énergie partagés | Fiche n° 02 L'entretien et l'exploitation des installations de chauffage (CVC): quel contrat choisir ? | Fiche n° 03 Des repères pour optimiser ses contrats |
| Fiche n° 04 Le contrat de performance énergétique (CPE) : une solution à la carte | Fiche n° 05 L'instrumentation : quels enjeux, quels outils, quelle stratégie ? | Fiche n° 06 La gestion technique du bâtiment (GTB) : quel système choisir ? |

Fiche élaborée sous la direction de Vincent Billon (Cerema Territoires et Ville) par un groupe de travail constitué de Christophe Carella et Alain Boeda (Cerema Méditerranée), François Marconot (Cerema Île-de-France) et Gérard Soizeau (Cerema Sud-Ouest).

Remerciements pour l'ensemble des contributeurs : Camille Patard (Cerema Ouest), Laurent Rucar (Cerema Territoires et ville), Samantha Rubino (Conseil départemental de l'Essonne), Martial Pellegrinelli (Département de la Guadeloupe), Philippe Balloffet (Université de Bordeaux), David Pellau (Université d'Angers).

Remerciements également à Florence Mallein (Sigerly), Pierre-Jean Mougel (Université de Lorraine), Frédéric Rosenstein (Ademe) et Paule Drevot (Hérault Énergies) et Florence Briand (Amue) pour leur relecture.

Contacts

Cerema Territoires et ville
Mél : BD.DTecTV@cerema.fr

Maquettage :
Cerema Territoires et ville
Service édition

Impression :
Jouve
1 rue du Docteur Sauvé
53100 Mayenne

© 2017 - Cerema
La reproduction totale ou partielle du document doit être soumise à l'accord préalable du Cerema.

Collection
Expériences et pratiques

ISSN : en cours
2017/03

Boutique en ligne: catalogue.territoires-ville.cerema.fr

La collection « Expériences et pratiques » du Cerema

Cette collection regroupe des exemples de démarches mises en œuvre dans différents domaines. Elles correspondent à des pratiques jugées intéressantes ou à des retours d'expériences innovantes, fructueuses ou non, dont les premiers enseignements pourront être valorisés par les professionnels. Les documents de cette collection sont par essence synthétiques et illustrés par des études de cas.

Aménagement et développement des territoires - Ville et stratégies urbaines - Transition énergétique et climat - Environnement et ressources naturelles - Prévention des risques - Bien-être et réduction des nuisances - Mobilité et transport - Infrastructures de transport - Habitat et bâtiment



Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement - www.cerema.fr
Cerema Territoires et ville - 2 rue Antoine Charial - 69426 LYON cedex 03 - Tél. +33 (0)4 72 74 58 00
Siège social : Cité des mobilités - 25 av. François Mitterrand - CS 92803 - 69674 BRON Cedex - Tél. +33 (0)4 72 14 30 30