



©2014 – Pascal Poggi – AOC

QUELS PROTOCOLES DE COMMUNICATION ?

Si la question des protocoles de communication utilisés par la GTB n'est pas au cœur du Guide du Programme RAGE, celui-ci rappelle néanmoins quelques notions utiles. Pour commencer, il recommande de ne retenir que des protocoles dits ouverts, c'est-à-dire dont les sources (codes) sont publiées et qui peuvent être utilisées par tous les fabricants d'automates et d'actionneurs qui le souhaitent. Employer des protocoles ouverts permet de brancher dessus des appareils provenant de différents fabricants. Le Guide RAGE cite LonWorks, KNX et BACNet pour les applications générales, Dali pour l'éclairage et M-Bus pour le comptage. Il souligne aussi qu'il existe pour ces protocoles des certifications qui vérifient la compatibilité des appareils, notamment les marques BTL pour BACNet et LonMark pour LonWorks. Ensuite, le Guide RAGE ne traite que de protocoles filaires, fonctionnant sur des réseaux matériels – de la paire torsadée à la fibre optique – plutôt que des réseaux sans fils. Les rédacteurs estiment en effet que dans les bâtiments, le ferrailage du béton peut présenter des obstacles efficaces contre les transmissions RF et qu'il est inutile d'aller au-devant de difficultés lorsqu'on peut les éviter.

GTB

L'APPROCHE PÉDAGOGIQUE QUE L'ON ATTENDAIT DEPUIS LONGTEMPS

TEXTE : PASCAL POGGI PHOTOS : PASCAL POGGI/AQC

Une installation de GTB (Gestion technique du bâtiment) est un édifice délicat auquel il faut de solides fondations. Le récent Guide du Programme RAGE alterne utilement les principes fondamentaux à respecter pour réussir une installation et les prescriptions détaillées à observer à chaque étape par chacun des acteurs concernés. C'est, à notre connaissance, le premier document qui mette véritablement l'accent sur le rôle respectif des différents acteurs et qui insiste autant sur les responsabilités du maître d'ouvrage.

A juste titre, le nouveau Guide du Programme RAGE, *Gestion technique du bâtiment – Bonnes pratiques pour concevoir et réaliser des systèmes de GTB*, insiste sur toutes les étapes initiales dont dépend le succès d'un projet de GTB, en neuf ou en rénovation (1). Quantité de projets de GTB tournent mal car les participants se lancent bien trop tôt dans le choix de matériels, de protocoles, de passerelles, de supervisions. Ce Guide RAGE commence notamment par un point trop souvent négligé : à quoi va servir l'installation de GTB ? Ce faisant, le document restaure du même coup le rôle clef du maître d'ouvrage auquel il appartient de définir clairement les objectifs du système de GTB qu'il souhaite pour son bâtiment. Le Guide RAGE définit trois étapes principales :

- la rédaction du cahier des charges fonctionnel, sans doute l'étape la plus importante. Le reste, sans être du tout négligeable, n'est qu'affaire de bon sens et de technique que l'on peut apprendre et maîtriser ;



(1) Téléchargeable gratuitement sur le site Internet www.reglesdelart-grenelle-environnement-2012.fr.

- les études de conception – partie la plus longuement détaillée – qui se concrétisent par la rédaction du cahier des clauses techniques ;
- la réalisation de l'installation, englobant le commissionnement et la mise en service.

Ce Guide RAGE s'adresse au maître d'ouvrage qui doit rédiger un cahier des charges fonctionnel, au bureau d'études spécialisé qui, dans ses études de conception, transforme le cahier des charges en fonctions et précise le type de technologie à retenir, à l'entreprise qui traduit tout cela en appareils, réseaux, programmations, liens, jusqu'à l'exploitant pour qui la GTB doit être un outil quotidien et aux utilisateurs. Ce document vise plus particulièrement les bâtiments résidentiels ou tertiaires de taille modeste.

Le cahier des charges fonctionnel

Concevoir un système de GTB va bien plus loin et commence bien plus tôt que la liste des fonctions surveillées, des automates qui en sont >>>



1



2

“Les auteurs de tous les Guides RAGE, et celui-ci n’y fait pas exception, soulignent à quel point il est profitable pour les acteurs de se parler très tôt dans le déroulement du projet pour aplanir toutes les difficultés qu’une conception trop compartimentée peut générer, d’où l’importance de désigner très tôt tous les acteurs”

chargés et du nombre de points raccordés. À l'image du vieil adage « *Ce qui se conçoit bien s'énonce clairement* », il appartient au maître d'ouvrage de définir les consommations qui seront suivies – énergie, eau, etc. -, les raisons de leur suivi et les opérateurs chargés de ce suivi (services de maintenance, services propres à la maîtrise d'ouvrage, voire occupants...). Si possible, ce cahier des charges fonctionnel se prépare avec ceux qui seront chargés de le mettre en œuvre : le service technique du bâtiment ou l'exploitant s'il est connu, voire avec des spécialistes de l'efficacité énergétique. Les auteurs de tous les Guides RAGE, et celui-ci n'y fait pas exception, soulignent à quel point il est profitable pour les acteurs de se parler très tôt dans le déroulement du projet pour aplanir toutes les difficultés qu'une conception trop compartimentée peut générer, d'où l'importance de désigner très tôt tous les acteurs. Concrètement, le Guide RAGE recommande de préciser dans le cahier des charges fonctionnel les points suivants :

- les sources d'énergie choisies. En principe, l'étude de faisabilité d'approvisionnement énergétique obligatoire en construction neuve pour les bâtiments de plus de 50 m² (à l'exception des maisons individuelles) doit permettre de lister

très tôt les énergies disponibles sur le site puis celles finalement retenues ;

- la façon d'utiliser ces énergies (autoconsommation, revente ou stockage de la production de photovoltaïque par exemple, effacement partiel de la puissance électrique souscrite...) et les équipements qui vont rendre cette utilisation possible (des batteries pour stocker la production de photovoltaïque, etc.). Il s'agit tout autant de politique vis-à-vis de l'énergie produite, stockée ou consommée par le bâtiment que de définition des équipements à piloter ;
- les différents usages et zones du bâtiment, de manière à prévoir zone par zone une régulation, voire un comptage si nécessaire, de la chaleur, de l'éclairage, du rafraîchissement, de la ventilation, des protections solaires, de l'eau froide et de l'eau chaude, etc. ;
- les implantations des moyens dédiés au système de GTB et son éventuel local technique ;
- les installations techniques à gérer, car le choix des fonctions rassemblées sous une même GTB et pilotées par une supervision unique compte beaucoup pour définir cette GTB. Le système ne sera pas le même (taille, programme, technologie, superviseur...) s'il s'occupe seulement du



confort thermique – chauffage, rafraîchissement et ventilation – ou s'il doit piloter aussi l'éclairage, les ascenseurs, le contrôle d'accès, la production photovoltaïque, le groupe électrogène de secours, etc. ;

- les opérateurs de la GTB, de manière à définir les droits d'accès et les obligations d'actions (que faire en cas de telle ou telle alarme ?) qui peuvent être différentes selon qu'il s'agit d'un service sur place ou externalisé ;
- les bénéfices attendus, soit la classique surveillance pour assurer le fonctionnement des équipements, ou la supervision afin de maîtriser les coûts d'exploitation, le suivi énergétique et l'information aux occupants sur les performances du bâtiment – ou de leurs zones spécifiques – en regard des objectifs ;
- le type de maintenance : simple réaction aux alarmes, maintenance préventive grâce à l'analyse des temps de fonctionnement des équipements à travers la supervision, voire solution de GMAO (Gestion de la maintenance assistée par ordinateur), ce qui implique alors que GMAO et GTB devront partager la même base de données décrivant les équipements, leur localisation, les réseaux de communication, etc. ;
- le cadre de l'efficacité énergétique. Pour préciser cette notion assez vague, et donc faciliter le dialogue et éviter au plus des litiges ultérieurs, il est sage pour le maître d'ouvrage d'adopter une procédure permettant d'attester que les buts d'efficacité énergétique, voire environnementaux, du bâtiment sont atteints. Des normes et certifications proposent ainsi des approches méthodologiques. La norme NF EN15232 *Performance énergétique des bâtiments – Impact de l'automatisation, de la régulation et de la gestion*

1 Physiquement, une installation de GTB commence aux actionneurs, c'est-à-dire aux moteurs électriques qui pilotent les vannes de ventilo-convecteurs (photo) et tous les autres équipements raccordés.

2 Dans son cahier des charges fonctionnel, le maître d'ouvrage doit indiquer les processus techniques qui seront suivis et pilotés par la GTB, et les raisons de ce suivi. Outre le CVC (Chauffage, ventilation, climatisation), l'éclairage en fait désormais systématiquement partie.

3 Les installations électriques, notamment les TGBT (Tableaux généraux basse tension) et les tableaux de répartition, sont raccordées à la GTB et soumises à la supervision.

4 Tous les types de générateurs, depuis les panneaux solaires thermiques jusqu'aux groupes électrogènes, sont suivis par la GTB pour leur maintenance, pour la bonne conduite du bâtiment et pour maintenir son exploitation dans les valeurs déterminées par le maître d'ouvrage.

technique permet au maître d'ouvrage de décider du degré de précision et de performance de son système de GTB. Elle décrit les solutions de GTB et qualifie leur efficacité en 4 classes de A à D par ordre décroissant (une GTB de classe A, par exemple, va jusqu'à donner les actions de maintenance préventive). La norme NFEN ISO 50001 *Systèmes de management de l'énergie – Exigences et recommandations de mise en œuvre* et les certifications « NF HQE™ Bâtiments Tertiaires en Exploitation », « Breeam in-Use » et « Leed for Existing Buildings » proposent des méthodes et un cadre à l'efficacité énergétique du bâtiment en phase exploitation ;

- la flexibilité à donner au système pour faire face à des évolutions planifiées ou imprévues du bâtiment et de son occupation. Toutes les évolutions du bâtiment ne peuvent être prévues, mais deux au moins sont systématiques : le changement de destination de certaines zones et le déplacement de cloisons pour réaménager les locaux. Autant les anticiper au plus en le mentionnant dans le cahier des charges fonctionnel et en en tenant compte lors de la conception du système.

Les études de conception

Les études de conception sont menées par le bureau d'études techniques en application du cahier des charges fonctionnel, et aboutissent aux spécifications techniques du système de GTB qui équipera le bâtiment. Mais ces BET ne sont pas si nombreux et fréquemment, l'entreprise chargée des travaux réalise elle-même la totalité ou une grande partie des études de conception, en même temps que ses études de réalisation. Ce n'est pas un obstacle, simplement il faut un pilote dans >>>

©2014 – Pascal Poggi – AQC



5

©2014 – Pascal Poggi – AQC



6

©2014 – Pascal Poggi – AQC



7

5 La production d'énergie, notamment photovoltaïque, doit être pilotée par la GTB pour s'inscrire dans la politique de consommation, production et stockage d'énergie déterminée par le maître d'ouvrage.

6 Certains équipements ne peuvent être raccordés directement à la GTB, mais offrent des passerelles entre leur contrôle propriétaire et la GTB du bâtiment. C'est notamment le cas de toute la climatisation à détente directe.

7 Le comptage de l'énergie et des autres fluides permet de vérifier si le bâtiment atteint bien les objectifs qui lui sont assignés. Les compteurs sont désormais raccordés à la GTB.

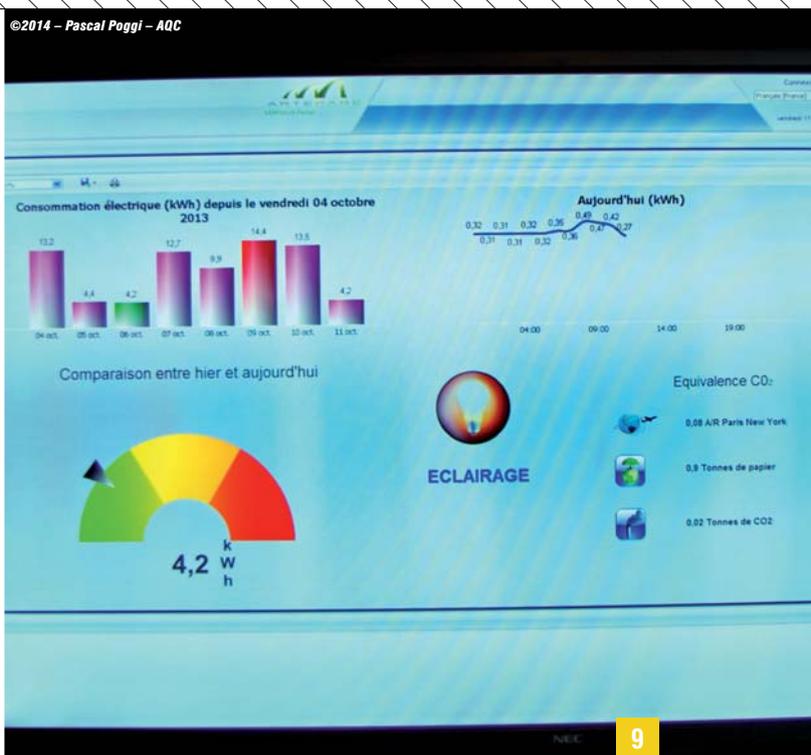
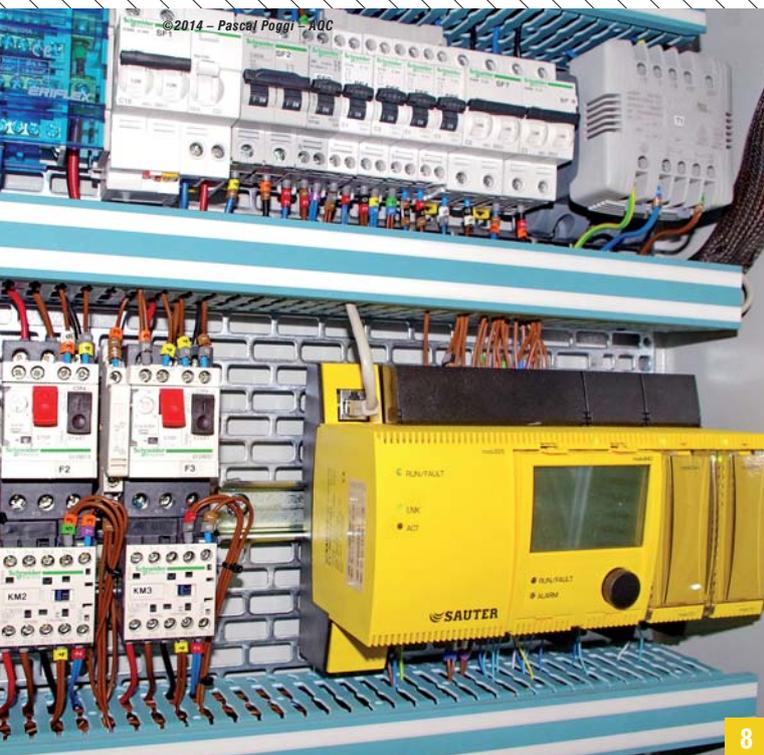
l'avion. Maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre doivent à ce stade bien réfléchir à l'organisation du lot GTB : sera-t-elle confiée à une seule entreprise ou bien répartie entre les entreprises chargées du lot « Chauffage, ventilation, climatisation (CVC) », du lot « Électricité courants forts », etc. ? Si le lot GTB est éclaté entre plusieurs entreprises, un coordonnateur doit être désigné et doit posséder suffisamment d'autorité pour contraindre les entreprises à respecter les cahiers des charges, de manière à permettre sans difficulté la convergence, sous une même supervision, des différents systèmes de GTB installés.

À l'occasion de ces études, le Guide RAGE rappelle que la division d'un bâtiment en zones, aussi homogènes que possible, favorise les économies d'énergie qui naissent avant tout de la possibilité de mettre à l'arrêt ou de programmer au plus près des besoins les équipements consommateurs d'énergie : chauffage, ventilation, climatisation, éclairage, etc. Par ailleurs, dans chaque zone, les processus techniques à commander par la GTB peuvent être différents. Si le CVC et l'éclairage forment la base constante des processus pilotés par la GTB, d'autres systèmes ne sont pas nécessairement présents dans chaque zone, mais doivent être pris en compte lorsqu'ils sont là : les protections solaires motorisées, les ouvrants motorisés pour une participation à la ventilation naturelle, la production et la distribution d'ECS, dont les pompes de bouclage et les surpresseurs éventuels, les pompes de relevage, les circulations mécaniques (ascenseurs, escalators, etc.), le système de désenfumage, le contrôle d'accès des véhicules et des personnes, etc. Chaque zone fait donc l'objet d'un traitement particulier, en conservant toujours à

l'esprit les impératifs du cahier des charges fonctionnel : le caractère évolutif des locaux, les buts de maîtrise de consommation d'énergie, voire le niveau de l'empreinte environnementale du bâtiment défini par le maître d'ouvrage.

Cette étape est également celle où l'on doit veiller à la cohérence du système. Si par exemple, dans une zone donnée, plusieurs processus (CVC, l'éclairage, etc.) sont commandés par une détection de présence, le bureau d'études doit le spécifier ainsi que le fait que les détecteurs seront partagés par tous ces processus, de manière à éviter lors de l'installation que chaque entreprise prévoit un détecteur pour le processus dont elle est responsable. Partager des détecteurs impliquant qu'ils soient raccordés à un bus de terrain pour mutualiser l'information de présence, c'est aussi lors de cette étape que l'architecture détaillée des réseaux est prévue : quels bus de terrains ? Jusqu'à quel niveau ? Quelles passerelles ? Etc. Connaître à ce stade l'entreprise qui assurera la maintenance est important à ce moment de la conception, car celle-ci peut être plus familiarisée avec un bus de terrain qu'un autre. Aujourd'hui, des équipements de toutes sortes – depuis la centrale de traitement d'air jusqu'au plus petit bouton poussoir – disposent de sorties pour chacun des principaux bus de terrain ouverts KNX, LonWorks ou BACNet. Choisir un bus de terrain précis n'est donc plus un obstacle pour construire une installation de chauffage, de ventilation, d'éclairage ou de climatisation efficace.

Au final, l'étape des études de conception doit aboutir à un CCTP (Cahiers des clauses techniques particulières) beaucoup plus précis et détaillé que ceux que l'on peut lire couramment aujourd'hui...



8

9

Réalisation et réception

Après l'étape des études de conception, il reste encore à déterminer la cohérence de détail de l'installation : ce sont les études de réalisation. C'est notamment à ce moment-là que l'on vérifie la bonne qualité du dialogue entre tous les régulateurs et la GTB. Si par exemple un générateur de chaleur d'un bâtiment tertiaire demande une consigne de température toutes les 30 secondes mais que la GTB ne peut lui répondre que toutes les minutes, le risque est que le générateur se mette en sécurité et donc s'arrête. Une grosse partie du savoir-faire de l'entreprise réside dans cette familiarité avec les détails de fonctionnement de tous les éléments raccordés à la GTB. Le Guide RAGE recommande aussi de limiter la variété des types d'équipements retenus, depuis les régulations terminales jusqu'aux automates et aux passerelles entre protocoles, de manière à simplifier l'installation et surtout la maintenance ultérieure. Les études de réalisation servent également à organiser le chantier : par quoi va-t-on commencer ? Que faut-il approvisionner ? À quel rythme ? Le Guide RAGE insiste ensuite sur la nécessité de l'autocontrôle des installations par l'entreprise, notamment à propos du câblage - choix du bon câble en termes de débit de données, de blindage pour une protection contre des perturbations électromagnétiques, de la bonne topologie (râteau, étoile,

8 Tous les fabricants d'automates sont désormais capables de fournir des solutions communicantes sur les principaux protocoles de communication ouverts que sont BACNet, KNX et LonWorks. Le choix d'un protocole dépend surtout de la diversité des processus intégrés à la GTB. BACNet et LonWorks sont les plus étendus, KNX s'en rapproche.

9 Dans les bâtiments les plus récents, la GTB est également chargée de comptabiliser les consommations et de les communiquer de manière claire aux occupants du bâtiment, afin qu'ils sachent où ils se situent par rapport aux objectifs assignés et qu'ils réagissent aux éventuelles dérives.

boucle, etc.) en fonction des segments d'installations, etc. -, soulignant que les erreurs de câblage sont particulièrement difficiles à détecter lorsque l'installation est en fonctionnement et peuvent peser sur ses performances. Chaque ouvrage doit être repéré par un étiquetage ou un marquage et documenté dans les dossiers techniques que l'entreprise remet au maître d'ouvrage à l'issue du chantier. La réalisation englobe aussi tout l'adressage et l'appairage des appareils connectés, toute la programmation initiale et la mise en service des installations. L'adressage et l'appairage consistent à affecter une adresse unique à chaque point piloté par la GTB et à lui indiquer de quel régulateur ou actionneur il dépend. Si l'installation comporte des milliers de points connectés, ce travail est réalisé à l'aide de logiciels spécifiques que le Guide RAGE n'évoque pas, ce qui constitue son unique faiblesse. Après l'installation, le commissionnement consiste à vérifier que l'ensemble de l'installation remplit bien les fonctions assignées. Selon sa taille, ce peut être relativement long. La dernière étape détaillée par le Guide RAGE consiste en la remise de l'installation à l'entreprise de maintenance, qui s'accompagne d'une formation des opérateurs la plus détaillée possible sur les logiques de régulation, les objectifs poursuivis, les matériels mis en œuvre, les logiciels installés, etc. ■

“Le Guide RAGE insiste sur la nécessité de l'autocontrôle des installations par l'entreprise, notamment à propos du câblage [...], soulignant que les erreurs de câblage sont particulièrement difficiles à détecter lorsque l'installation est en fonctionnement et peuvent peser sur ses performances”